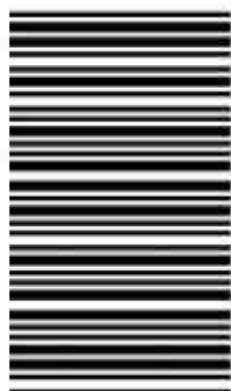


616

A



616A

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

عصر جمعه

۹۳/۱۱/۱۶



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

کلیه دانشگاه‌ها اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۴

(مجموعه مهندسی کشاورزی - آب) - کد ۱۳۰۲

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

بهمن ماه - سال ۱۳۹۳

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.

## PART A: Vocabulary

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

- 1- Your new spokesperson is very ----- and clearly comfortable speaking in front of large audiences.  
1) impatient                      2) willful                      3) voluble                      4) modish
- 2- That ring is made from an ----- of minerals; if it were pure gold it would never hold its shape.  
1) occurrence                      2) elaboration                      3) intervention                      4) amalgam
- 3- Fortunately, the parliament ----- the new law that would prohibit companies from discriminating according to race in their hiring practices.  
1) abridged                      2) ratified                      3) magnified                      4) persuaded
- 4- The teacher did not appreciate the student's ----- and gave him detention.  
1) sarcasm                      2) advent                      3) blunder                      4) reverie
- 5- The police have not yet been able to find the missing child; to all of the searchers, the child's location is still a great -----.  
1) fallacy                      2) enigma                      3) remorse                      4) sympathy
- 6- I really feel sad to say that we are now witnessing environmental destruction on an ----- scale.  
1) implicit                      2) inadvertent                      3) articulated                      4) unprecedented
- 7- Ted was severely ----- by his colleagues for his use of offensive language when addressing the guests.  
1) deviated                      2) castigated                      3) resigned                      4) hardened
- 8- As shrinking military budgets add to economic woes, arms manufacturers are ----- seeking to expand their markets.  
1) nocturnally                      2) equivocally                      3) indecisively                      4) aggressively
- 9- Much to my -----, I should confess that we don't have a good indication that women are actually taking better care of themselves today.  
1) indifference                      2) verification                      3) chagrin                      4) jubilation
- 10- It is to be remembered that living in a ----- country is no guarantee you will necessarily live a long life.  
1) prosperous                      2) conceptual                      3) conceivable                      4) long-winded

## PART B: Cloze Passage

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

The human question is the big one. (11) ----- on humans are very thin. Most human populations that are forced to survive on low-calorie diets are also malnourished and are as likely (12) ----- from vitamin and mineral deficiencies. (13) ----- is on the Japanese island of Okinawa, Walford notes: "The Okinawans have about (14) ----- the calorie intake of the rest of Japan. They eat mainly fish and vegetables. They have as much as 40 times the incidence of people (15) ----- 100. They have less diabetes, tumors and so forth than the rest of Japan."

- |                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 11- 1) The data exist             | 2) The data whose existence    |
| 3) Existing data that are         | 4) The existing data           |
| 12- 1) not to die as prematurely  | 2) as not to die prematurely   |
| 3) so not to prematurely die      | 4) not to die prematurely as   |
| 13- 1) Only one exception to know | 2) The only exception to know  |
| 3) The only known exception       | 4) One exception is only known |

- 14- 1) 70 percent of  
3) 70 percent  
15- 1) in  
2) for  
3) over  
4) with  
2) a percentage of 70  
4) 70 of the percentage

### PART C: Reading Comprehension

**Directions:** Read the following two 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

Four factors, separately or in combination, can create rapids: gradient, constriction, obstruction and flow rate. Gradient, constriction and obstruction are streambed topography factors and are relatively consistent. Flow rate is dependent upon both seasonal variation in precipitation and snowmelt and upon release rates of upstream dams. Streambed topography is the primary factor in creating rapids, and is generally consistent over time. Increased flow, as during a flood or high rainfall season can make permanent changes to the streambed by displacing rocks and boulders, by deposition of alluvium or by creating new channels for flowing water. The gradient of a river is the rate at which it loses elevation along its course. This loss determines the river's slope, and to a large extent its rate of flow. Shallow gradients produce gentle, slow rivers while steep gradients are associated with raging torrents. Constrictions can form a rapid when a river's flow is forced into a narrower channel. This pressure causes the water to flow more rapidly and to react differently to riverbed events. Obstruction happens when a boulder or ledge in the middle of a river or near the side can obstruct the flow of the river, and can also create a "pillow"; when water flows backwards upstream of the obstruction, or a "pour over" (over the boulder); and in "hydraulics" or "holes" where the river flows back on itself—perhaps back under the drop—often with fearful results for those caught in its grasp. (Holes, or hydraulics, are so-called because their foamy, aerated water provides less buoyancy and can feel like an actual hole in the river surface.) If the flow passes next to the obstruction, an eddy may form behind the obstruction; although eddies are typically sheltered areas where boaters can stop to rest, scout or leave the main current, they may be swirling and whirlpool-like.

- 16- **The safest areas for boaters on a rapid are, according to the passage,.....**  
 1) eddies  
 2) pour overs  
 3) hydraulics  
 4) pillows
- 17- **The passage points to the fact that.....**  
 1) rivers lose gradient if they meet a high elevation along their course  
 2) high rainfall makes changes to the streambed even over a short time  
 3) flow rate is far less predictable than constriction in creation of rapids  
 4) pressure causes the riverbed to react differently to flows near the riverbed
- 18- **The passage mentions that.....**  
 1) swirling or whirlpool-like rapids are quite rare  
 2) 'hydraulics' or 'holes' are a type of 'obstruction'  
 3) upstream dams are mainly fed by snowmelt water  
 4) a rapid is forced a river's flow in narrow channels
- 19- **According to the passage,.....**  
 1) water flow can greatly affect the deposition of alluvium  
 2) even shallow gradients can produce large torrents  
 3) broken rocks create new channels for flowing water  
 4) streambeds create rapids if their topography is not improved



20- The word 'boulder' in the passage best refers to.....

- 1) small stones developing a like formation
- 2) mass of several large rocks come together
- 3) a very large stone or rounded piece of rock
- 4) large masses of stone at a distance from each other

### PASSAGE 2

Seed traps are used in ecology and forestry to capture seeds falling from plants, allowing seed production and dispersal to be quantified. Seed traps can be made in different sizes, shapes, and of different material. Traditionally, seed traps are wooden frames with a screened bottom. Traps with metal frames have also been used. Additionally, funnel-shaped traps that are set above the soil or levelled at the ground, traps with screen or cloth bags, traps with water or soil to germinate them, plastic buckets, or traps with sticky surfaces have been used. When choosing a trap, certain factors must be considered. The seed dispersal unit (where the seeds will fall), timing of dispersal, and density of seed fall. Smaller traps may be appropriate for trees that produce more seeds, and larger traps may be appropriate for trees that produce less seeds to guarantee collection. It is difficult to compare different traps. There are also some drawbacks to consider when choosing a trap. Wood traps may easily deteriorate if not constructed properly. Traps may also be hard to store or set up depending on size. Cloth and screens are easily torn in bad weather conditions and are also targets for animals. Screens may also harm many insects. Traps with water or soil must be maintained consistently. Extra seeds may clog the traps or seeds may be blown or washed out causing an over or underestimate of seed dispersal. Sticky traps are also clogged by other debris. Traps must be checked weekly depending on the rate of seed dispersal. Seed identification must be accurate. This can be challenging because there is no comprehensive identification key, so focusing on only a few species at a time is important. You can also attempt to germinate the seeds. Screens may help prevent predation by animals and insects.

21- According to the passage,.....

- 1) the shape of a seed trap depends on the material used in it
- 2) screens prevent predation and pollution by unwanted seeds
- 3) traps can be checked daily, weekly or monthly depending on type
- 4) trees that produce more seeds do not need larger traps

22- The passage points to the fact that.....

- 1) seed dispersal is part of the seed production process
- 2) funnel-shaped traps can be set above or below the soil
- 3) it may be necessary to grow the seeds to identify them
- 4) wood traps have to be regularly replaced by new ones

23- We understand from the passage that.....

- 1) seeds fall from forest plants at a more rapid rate
- 2) metal is less commonly used for trap frames than wood
- 3) wood traps can capture only a few seed species at a time
- 4) traps with water or soil must be maintained by an expert

24- The passage does NOT include any point on.....

- |                                   |                             |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1) types of seed trap             | 2) choosing a seed trap     |
| 3) how to take care of seed traps | 4) how to build a seed trap |

25- The word 'clog' in the passage (underlined) is closest to.....

- |           |          |           |             |
|-----------|----------|-----------|-------------|
| 1) filter | 2) block | 3) damage | 4) function |
|-----------|----------|-----------|-------------|

**PASSAGE 3**

Water right in water law refers to the right of a user to use water from a water source, e.g., a river, stream, pond or source of groundwater. In areas with plentiful water and few users, such systems are generally not complicated or contentious. In other areas, especially arid areas where irrigation is practiced, such systems are often the source of conflict, both legal and physical. Fundamental differences exist between the nature and source of water rights in different countries. Generally, water rights are based on the water law that applies in a particular country and, at their most basic, are classified as land-based or use-based rights. Some countries allow their subdivisions to establish independent water laws. For example, each state and territory of the United States has its own set of water laws that establish water rights that may be land-based, use-based, or both. Some water rights are based on land ownership or possession. For example, many common law jurisdictions recognize riparian rights, which are protected by property law. Riparian rights state that only the owner of the banks of the water source have a right to the 'undiminished, unaltered flow' of the water. Use-based rights do not relate to land and instead rely on whether the water user has legal access to the water source. As a general rule, use-based rights are usufructuary, fully transferable to anyone. Under common law use-based rights only apply to navigable-in-fact waterways in which there is a presumptive easement often referred to as a navigable servitude. In-stream water rights are rights that only apply to water in a stream, and cannot be diverted for usage. These rights are most commonly used to protect endangered species or to bolster the number of a threatened aquatic species.

**26- It is stated in the passage that.....**

- 1) presumptive easement often results in a navigable servitude
- 2) in-stream water rights apply to water from any water source
- 3) water laws in a region can be both use-based and land-based
- 4) different countries have fundamentally similar water rights rules

**27- We understand from the passage that.....**

- 1) riparian rights are not fully transferable to anyone
- 2) in arid areas irrigation causes physical conflict
- 3) aquatic species are include most endangered species
- 4) territories in the United States follow use-based rights

**28- We can conclude from the passage that.....**

- 1) owner of a river bank has also good access to groundwater
- 2) common law jurisdictions have a very strong property law
- 3) land-based water rights develop out of use-based rights
- 4) water right in water law refers mainly to groundwater

**29- All the following rights in the passage belong to the same category EXCEPT**

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| 1) riparian rights   | 2) in-stream rights |
| 3) land-based rights | 4) use-based rights |

**30- The word 'contentious' in the passage (underlined) is best related to.....**

- |               |               |             |            |
|---------------|---------------|-------------|------------|
| 1) costliness | 2) difficulty | 3) stoppage | 4) quarrel |
|---------------|---------------|-------------|------------|

ریاضیات:

۳۱- تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{2x+1}{2-x}$  را به صورت مجموع یک تابع زوج و یک تابع فرد نوشته شده است. مقدار تابع

زوج در نقطه  $x = \sqrt{2}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin \sqrt{x} \sqrt{x}}{\sqrt{x^2} + \sqrt{x^2}}$  کدام است؟

- (۱) ۰ (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳) ۱ (۴)  $\infty$

۳۳- جملات دنباله  $\left\{ 1 - \frac{1}{n+2} \cos \frac{\pi}{n+2} \right\}$  به ازای هر عدد طبیعی  $n$  در کدام بازه هستند؟

- (۱)  $(\frac{1}{3}, \frac{5}{6}]$  (۲)  $(\frac{1}{2}, \frac{5}{6}]$   
(۳)  $[\frac{5}{6}, 1]$  (۴)  $[\frac{5}{6}, 1)$

۳۴- اگر  $f(x) = \frac{1}{1-x}$  باشد، مجموعه نقاط ناپیوسته تابع  $y = (f \circ f \circ f)(x)$  کدام است؟

- (۱)  $\{0, 1, 2\}$  (۲)  $\{0, 1\}$   
(۳)  $\{1\}$  (۴)  $\{ \}$

۳۵- اگر  $x = e^{-t}$  و  $y = t^3$  باشد،  $\frac{d^2 y}{dx^2}$  به ازای  $t = 1$  کدام است؟

- (۱)  $3e^2$  (۲)  $9e^2$  (۳)  $-3e$  (۴)  $-9e$

۳۶- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin 3x^2}{\ln \cos(x^2 - x)}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲) ۳ (۳) -۳ (۴) -۶

۳۷- در بسط عبارت  $\sqrt[3]{1+x}$  بر حسب توان‌های صعودی  $x$ ، ضریب  $x^2$  کدام است؟

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

۳۸- مقدار ماکسیمم نسبی تابع با ضابطه  $f(x) = \sqrt{2x^3 + 3x^2 - 36x}$  کدام است؟

(۲)  $3\sqrt{3}$

(۱)  $3\sqrt{2}$

(۴)  $2\sqrt{6}$

(۳)  $2\sqrt{3}$

۳۹- تابع با ضابطه  $f(x) = \arctan x - \frac{1}{2} \ln x$  در کدام بازه نزولی است؟

(۱)  $(0, +\infty)$

(۲)  $(0, 1]$

(۳)  $[1, 2]$

(۴)  $[1, +\infty)$

۴۰- حاصل  $\int_0^{2\pi} \left(\frac{1 - \cos 2x}{2}\right)^{\frac{1}{2}} dx$  کدام است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۴۱- مساحت ناحیه محدود به منحنی  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 1$  و خط به معادله  $x + y = 1$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{1}{6}$

۴۲- سطح محدود دو منحنی به معادلات  $y^2 = 8x$  ,  $y = x^2$  را حول محور  $y$ ها دوران می‌دهیم، حجم جسم

حاصل چند برابر  $\frac{\pi}{5}$  است؟

(۱) ۱۶

(۲) ۲۴

(۳) ۳۲

(۴) ۴۸

۴۳- طول قوسی از منحنی  $y = x\sqrt{x}$ ، از مبدا مختصات تا نقطه‌ای به طول  $\frac{4}{3}$  برابر کدام است؟

(۱)  $\frac{16}{9}$

(۲)  $\frac{25}{9}$

(۳)  $\frac{56}{27}$

(۴)  $\frac{16}{9}$

۴۴- مقدار تقریبی عبارت  $xy\sqrt{x^2 + y^2}$  به ازای  $x = 2/98, y = 4/04$  با کمک دیفرانسیل کدام است؟

(۱) ۶۰/۲۲

(۲) ۶۰/۳۲

(۳) ۶۰/۴۴

(۴) ۶۰/۵۲

۴۵- از رابطه  $z^2 - z\sqrt{2x+3} + x^2y = 5$  مقدار  $\frac{\partial z}{\partial x}$  در نقطه  $(-1, 3, 2)$  کدام است؟

(۱) ۳

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{5}{3}$

(۴)  $\frac{8}{3}$

۴۶- اگر  $z = xy^2 - y \sin x$  باشد، حاصل  $y \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} - \frac{\partial z}{\partial x}$  برابر کدام است؟

(۱)  $y^2$

(۲)  $xy$

(۳)  $y \cos x$

(۴)  $\cos x$

۴۷- مساحت یک حلقه از منحنی قطبی به معادله  $r = a \cos 2\theta$  برابر کدام است؟

(۱)  $\frac{a^2}{2}$

(۲)  $\frac{a^2}{4}$

(۳)  $\frac{\pi a^2}{4}$

(۴)  $\frac{\pi a^2}{8}$



۴۸- حاصل  $\int_0^{\infty} \frac{dx}{\cosh x}$  ، کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{2}$

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{3}{4}$

(۴)  $\frac{\pi}{4}$

۴۹- حجم محدود به رویه  $z(x^2 + y^2 + 1) = 1$  و استوانه  $x^2 + y^2 = 3$  کدام است؟

(۱)  $\pi \ln 2$

(۲)  $2\pi \ln 2$

(۳)  $\pi(1 + \ln 2)$

(۴)  $2\pi(1 - \ln 2)$

۵۰- حاصل  $\int_C (x + 2y)dx + (2x - y)dy$  که در آن  $C$  بیضی به معادله  $x = \sin t$  و  $y = 2 \cos t$  و  $0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$

کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳)  $\frac{3}{2}$

(۴)  $\frac{5}{2}$

۵۱- جواب های معادله  $x^2 - e^{2i\pi} = 0$  کدام گزینه است؟  $(i = \sqrt{-1})$

(۱) ۱ و -۱

(۲)  $\sqrt{2}$  و ۱

(۳)  $-\sqrt{2}$  و ۱

(۴)  $-\sqrt{2}$  و  $\sqrt{2}$

۵۲- اگر  $\vec{F} = x^2 \vec{i} + yz \vec{j} + y^2 \vec{k}$  باشد، کار انجام شده تحت اثر نیروی  $\vec{F}$  روی خط راست از  $(0,0,0)$  تا

$(0, 3, 4)$  برابر کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۱

(۴) ۲۴

۵۳- یکی از جواب‌های خصوصی معادله دیفرانسیل  $xy' - 2y = x^2 - x$  که از نقطه  $(1, 4)$  بگذرد کدام است؟

$$y = 3x^2 + x + x^2 \ln x \quad (1)$$

$$y = 3x^2 + x + x \ln x \quad (2)$$

$$y = 3x + 1 + x \ln x \quad (3)$$

$$y = x^2 + 3x + \ln x \quad (4)$$

۵۴- جواب کلی معادله دیفرانسیل  $y'' - y' - 2y = 10 \sin x$  به کدام صورت است؟

$$y = Ae^{-2x} + Be^{-x} + (-3 \sin x + \cos x) \quad (1)$$

$$y = Ae^{2x} + Be^{-x} + (-3 \sin x + \cos x) \quad (2)$$

$$y = Ae^{2x} + Be^{-x} + (\sin x - 3 \cos x) \quad (3)$$

$$y = Ae^{-2x} + Be^x + (\sin x - 3 \cos x) \quad (4)$$

۵۵- اگر  $A = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ -3 & -1 \end{bmatrix}$  باشد، امتداد بردار ویژه نظیر مقدار ویژه کمتر کدام است؟

$$2x + 2y = 0 \quad (1)$$

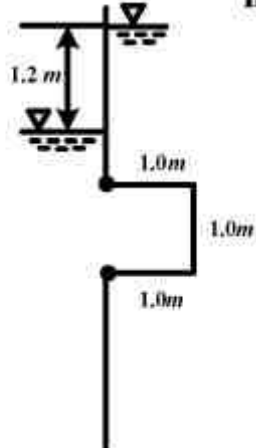
$$2x + 3y = 0 \quad (2)$$

$$2x - 2y = 0 \quad (3)$$

$$2x - 3y = 0 \quad (4)$$

#### هیدرولیک و هیدرولیک انهار:

۵۶- برآیند نیروی عمودی وارد بر یک حفره مکعبی شکل به ابعاد ۱ متر چقدر می‌باشد؟ ( $\gamma = 10000 \frac{N}{m^3}$ )



$$(1) \quad 10000 N \text{ به سمت بالا}$$

$$(2) \quad 12000 N \text{ به سمت بالا}$$

$$(3) \quad 12000 N \text{ به سمت پایین}$$

$$(4) \quad \text{صفر}$$

۵۷- در زانویی افقی نشان داده شده که دارای طول کوتاهی می‌باشد، فشار در مقطع ۱ برابر  $P$  و سرعت جریان برابر  $V$  می‌باشد. ضریب افت موضعی زانویی چقدر است؟ (افت اصطکاکی ناچیز بوده و وزن مخصوص سیال  $\gamma$  فرض شود. قطر لوله نیز ثابت بوده و جریان به اتمسفر پرتاب می‌شود.)



$$K = \frac{gp}{\gamma v^2} \quad (1)$$

$$K = \frac{gp}{2\gamma v^2} \quad (2)$$

$$K = \frac{2gp}{\gamma v^2} \quad (3)$$

$$K = \frac{2gp}{\gamma v^2} \quad (4)$$

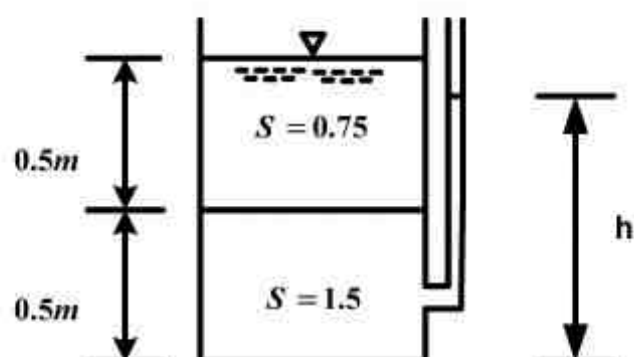
۵۸- عمق بحرانی در یک کانال به چه عواملی بستگی دارد؟

- (۱) دبی و مشخصات هندسی کانال
- (۲) شیب، دبی و مشخصات هندسی کانال
- (۳) شیب و مشخصات هندسی کانال
- (۴) ضریب زبری، شیب و مشخصات هندسی کانال

۵۹- بردار سرعت یک جریان به صورت  $\vec{V} = \Delta t \vec{i}$  که در آن  $t$  معرف زمان می باشد، نشان داده شده است. این جریان چگونه است؟

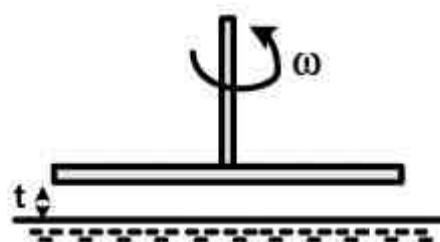
- (۱) ماندگار یکنواخت
- (۲) غیر ماندگار یکنواخت
- (۳) ماندگار غیر یکنواخت
- (۴) غیر ماندگار غیر یکنواخت

۶۰- در شکل زیر، ارتفاع  $h$  چند متر می باشد؟



- (۱) ۰/۷۰
- (۲) ۰/۷۵
- (۳) ۰/۸۰
- (۴) ۱/۰۰

۶۱- یک دیسک به شعاع  $R$  و به فاصله  $t$  از یک صفحه تخت با سرعت دورانی  $\omega$ ، دوران می کند. کویل لازم برای گردش آن چقدر است؟ (فاصله  $t$  کوچک و تغییرات سرعت بین صفحه ثابت و دیسک خطی است.)



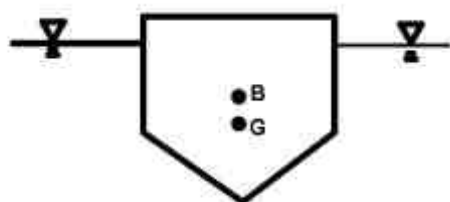
$$T = \frac{\pi \omega R^4}{2t} \quad (1)$$

$$T = \frac{\pi \omega R^4}{4t} \quad (2)$$

$$T = \frac{2\pi \omega R^4}{t} \quad (3)$$

$$T = \frac{4\pi \omega R^4}{t} \quad (4)$$

۶۲- یک جسم مطابق شکل زیر، در آب شناور است. چه تعادلی در شناوری جسم وجود دارد؟



(G مرکز ثقل و B مرکز نیروهای شناوری است)

- (۱) پایدار
- (۲) ناپایدار
- (۳) خنثی
- (۴) در بعضی حالات ناپایدار است.

۶۳- ضریب اصطکاک (f) در لوله ای با قطر ۲۰۰ میلی متر برابر ۰/۰۲ می باشد. طول معادل یک زانویی با ضریب افت موضعی (K) برابر ۰/۹، چند متر است؟

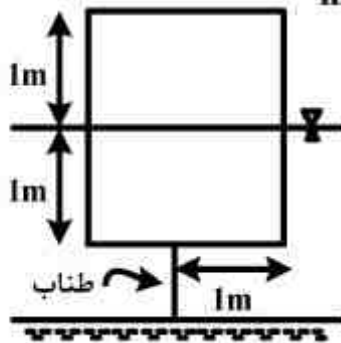
- (۱) ۱/۸
- (۲) ۴/۵
- (۳) ۹
- (۴) ۱۸

۶۴- اعماق متناوب چه نوع اعماقی هستند؟

- (۱) انرژی مخصوص آن ها با هم برابر است.
- (۲) نیروی مخصوص آن ها با هم برابر است.
- (۳) انرژی مخصوص و نیروی مخصوص آن ها با هم برابر است.
- (۴) نیروی مخصوص آن ها با هم برابر است ولی انرژی مخصوص آن ها برابر نیست.

۶۵- یک استوانه چوبی به سطح مقطع کف یک متر مربع و ارتفاع ۲ متر و وزن مخصوص نسبی  $S = \frac{1}{3}$  مطابق شکل زیر به وسیله یک طناب به کف یک مخزن متصل شده است. نیروی وارد بر طناب چند kgf است؟

$$(\pi = 3, \gamma_w = 1000 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3})$$



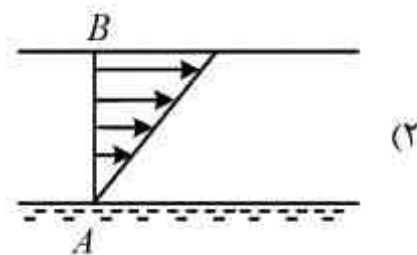
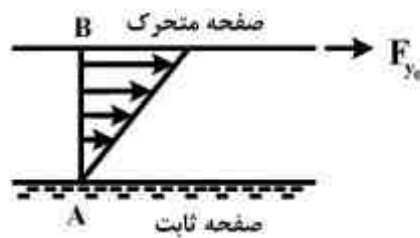
$$(1) \quad 222/33$$

$$(2) \quad 333/33$$

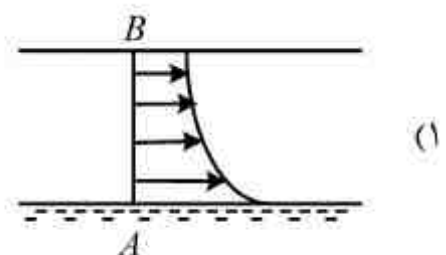
$$(3) \quad 444/67$$

$$(4) \quad 666/67$$

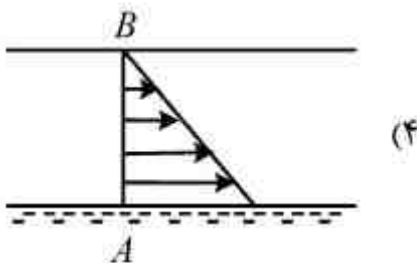
۶۶- تغییرات سرعت بین دو صفحه ثابت و متحرک که مایعی با لزجت  $\mu$  بین آنها قرار دارد به صورت مثلثی می‌باشد. در این صورت تغییرات تنش برشی بین دو صفحه چگونه است؟



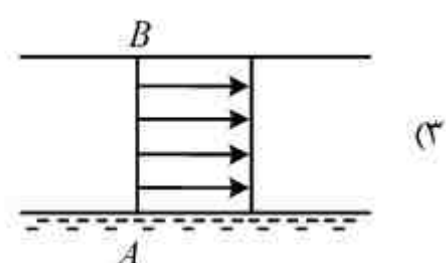
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۶۷- در یک لوله در صورتی که ضریب دارسی ویسباخ، قطر و طول ثابت باشند، اگر شیب خط انرژی چهار برابر شود، آن گاه دبی لوله چند برابر شده است؟

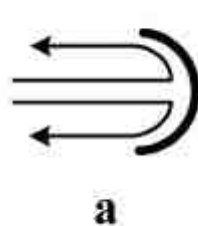
$$4 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

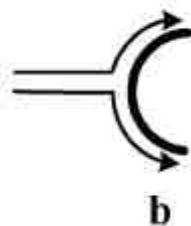
$$\frac{1}{4} \quad (2)$$

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

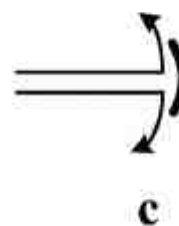
۶۸- مایعی به چهار جسم ثابت در حالت‌های زیر با شدت جریان یکسان و سرعت یکسان برخورد می‌کند و به طور مساوی از دو گوشه جسم خارج می‌شود. نیروی افقی وارد بر جسم از طرف مایع در حالت‌های مختلف چگونه است؟



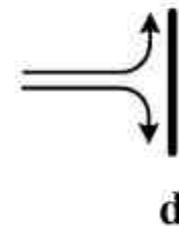
a



b



c



d

$$a > c > b > d \quad (2)$$

$$a > c > d > b \quad (4)$$

$$a > b > c > d \quad (1)$$

$$a > d > c > b \quad (3)$$

- ۶۹- کدام مورد درباره عمق نرمال در یک کانال صحیح می‌باشد؟  
 (۱) مستقل از شیب کانال است.  
 (۲) مستقل از مشخصات هندسی کانال است.  
 (۳) به ضریب زبری مانینگ و مشخصات هندسی کانال بستگی دارد.  
 (۴) به ضریب زبری مانینگ، شیب و مشخصات هندسی کانال بستگی دارد.
- ۷۰- روش گام به گام مستقیم در ترسیم دقیق پروفیل سطح آب براساس چه رابطه‌ای استوار است؟  
 (۱) انرژی (۲) پیوستگی (۳) مومنوم (۴) مومنوم و پیوستگی
- ۷۱- منحنی انرژی مخصوص ارتباط بین کدام دو مورد است؟  
 (۱) انرژی مخصوص و عمق بحرانی (۲) انرژی مخصوص و عمق جریان  
 (۳) انرژی مخصوص و سرعت جریان (۴) انرژی مخصوص و عمق نرمال
- ۷۲- کدام مورد در یک جریان متغیر تدریجی صحیح است؟  
 (۱) بزرگی شیب خط انرژی نسبت به شیب کف کانال به نوع پروفیل جریان بستگی دارد.  
 (۲) شیب خط انرژی همیشه بزرگتر از شیب کف کانال است.  
 (۳) شیب خط انرژی همیشه کمتر از شیب کف کانال است.  
 (۴) شیب خط انرژی و شیب کف کانال با هم برابرند.
- ۷۳- در یک کانال مستطیلی عریض، عمق جریان برابر یک متر می‌باشد، اگر ضریب مانینگ برابر  $0.01$  باشد ضریب شزی معادل چقدر است؟  
 (۱)  $80$  (۲)  $100$  (۳)  $120$  (۴)  $1000$
- ۷۴- اگر با توجه به خصوصیات جریان، ضریب اصطکاک برابر با  $0.008$  و  $g = 10 \frac{m^2}{s}$  باشد، ضریب شزی چقدر است؟  
 (۱)  $80$  (۲)  $100$  (۳)  $120$  (۴)  $130$
- ۷۵- حداکثر دبی عبوری در یک مقطع مستطیلی با عمق و عرض  $1$  متر، چند متر مکعب بر ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{m^2}{s})$   
 (۱)  $10$  (۲)  $100$  (۳)  $\sqrt{10}$  (۴)  $10\sqrt{10}$

#### رابطه آب و خاک و گیاه:

- ۷۶- کدام مورد درباره منحنی‌های تابع تولید محصول نسبت به تبخیر - تعرق و مقدار آب آبیاری نا درست است؟  
 (۱) این منحنی فقط در محدوده آزمایش صحیح می‌باشد.  
 (۲) کمبود آب به طور یکنواخت در طول فصل رویش اعمال گردد.  
 (۳) کمبود آب نمی‌تواند به طور یکنواخت در هر یک از مراحل بحرانی خاص اعمال گردد.  
 (۴) برای هر وارته محصول در هر شرایط آب و هوایی یک تابع یکسان وجود دارد.
- ۷۷- مقدار رطوبت خاک، پتانسیل هیدرولیکی و پتانسیل اسمزی نقطه A در محیط خاک به ترتیب  $20\%$ ،  $100$  سانتی‌متر و  $30$  سانتی‌متر است و در نقطه B در محیط خاک به ترتیب  $10\%$ ،  $150$  سانتی‌متر و  $80$  سانتی‌متر می‌باشد، حرکت آب در خاک در چه جهتی است؟  
 (۱) از خاک A به خاک B  
 (۲) از خاک B به خاک A  
 (۳) آب در خاک حرکت نمی‌کند.  
 (۴) تراوش از دو جهت A به B و بالعکس امکان‌پذیر است.
- ۷۸- کدام مورد در رابطه با حرکت افقی آب در یک خاک لایه‌ای صحیح است؟  
 (۱) بستگی به مقدار رطوبت دارد.  
 (۲) بستگی به مقدار شیب هیدرولیکی دارد.  
 (۳) جریان از یک لایه به لایه دیگر برقرار است.  
 (۴) جریان از یک لایه به لایه دیگر برقرار نیست.



۷۹- در خصوص رابطه جذب و تعرق کدام مورد صحیح می باشد؟

- (۱) تعرق، جذب را کنترل می کند.
  - (۲) جذب آب، تعرق را کنترل می کند.
  - (۳) رابطه بین جذب و تعرق بستگی به مقدار رطوبت خاک دارد.
  - (۴) تعرق مستقل از جذب آب بوده و توسط جذب فعال کنترل می گردد.
- ۸۰- در یک لایسیمتر (Lysimeter) به ابعاد  $1 \times 1 \times 1/2$  متر مکعب، اگر چگالی ظاهری ذرات جامد خاک،  $(\rho_s)$ ،  $1/25$  برابر چگالی ظاهری خشک خاک،  $(\rho_b)$ ، باشد و عمق نفوذ آب در خاک  $500$  میلی متر و درجه اشباع خاک  $60$  درصد باشد، ارتفاع آب روی لایسیمتر چند میلی متر بوده است؟

- (۱)  $60$
- (۲)  $120$
- (۳)  $144$
- (۴)  $240$

۸۱- عمق چند سانتی متر کودآبیاری (Fertigation) روی سطح خاک دو لایه با عمق  $(d)$ ، رطوبت جرمی  $(\theta_m)$ ، چگالی ظاهری  $(\rho_b)$  و رطوبت حجمی در گنجایش زارعی  $(\theta_{fc})$  مشخص شده در جدول زیر، قرار گیرد تا به انتهای لایه دوم برسد؟

$d_1 = 15 \text{ cm}$ , $\theta_{fc} = 0.22$ , $\theta_m = 0.10$ , $\rho_b = 1.3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	(۱) $1/35$
	(۲) $2/35$
$d_1 = 25 \text{ cm}$ , $\theta_{fc} = 0.25$ , $\theta_m = 0.15$ , $\rho_b = 1.4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	(۳) $3/50$
	(۴) $4/00$

۸۲- برای محاسبه تبخیر و تعرق گیاه مرجع  $(ET_o)$  در روش بلانی - کریدل  $(ET_o = a + b[P(0.46)T + 8/13])$  که در آن  $P$  درصد سالانه تابش آفتاب در ماه و  $T$  متوسط ماهانه درجه حرارت است، ضرایب  $a$  و  $b$  به چه عواملی بستگی دارد؟

- (۱) حداقل رطوبت نسبی، نسبت ساعات واقعی آفتاب به حداکثر ساعات آفتابی ممکن، سرعت باد در روز
  - (۲) میانگین رطوبت نسبی، نسبت حداکثر ساعات آفتابی ممکن به ساعات واقعی آفتاب، سرعت باد در روز
  - (۳) حداقل رطوبت نسبی، نسبت حداکثر ساعات آفتابی ممکن به ساعات واقعی آفتاب، میانگین سرعت باد در ماه
  - (۴) حداکثر رطوبت نسبی، نسبت ساعات واقعی آفتاب به حداکثر ساعات آفتابی ممکن، میانگین سرعت باد در ماه
- ۸۳- برای اندازه گیری مقاومت روزنه های برگ گیاه، اندازه گیری پتانسیل آب در برگ و دمای پوشش گیاهی به ترتیب از چه وسایلی استفاده می شود؟

- (۱) محفظه فشاری (Pressure bomb)، پرومتر (Prometer)، سایکرومتر (Psychrometer)
  - (۲) پرومتر (Prometer)، صفحه فشاری (Pressure plate)، ترمومترهای فروسرخ (Infrared thermometer)
  - (۳) پرومتر (Prometer)، محفظه فشاری (Pressure bomb)، ترمومترهای فروسرخ (Infrared thermometer)
  - (۴) محفظه فشاری (Pressure bomb)، پرومتر (Prometer)، ترمومترهای فروسرخ (Infrared thermometer)
- ۸۴- در پژوهشی، ریشه یک گیاه پس از شستشو به مدت  $20$  ساعت در گرمخانه (آون) با دمای  $75$  درجه سانتی گراد قرار داده شد و سپس وزن آن  $7191$  میلی گرم اندازه گیری شد. اگر حجم ریشه ها  $50$  سانتی متر مکعب باشد، سطح ریشه ها به روش اتیکینسون (Atkinson) چند سانتی متر مربع است؟

- (۱)  $8000$
- (۲)  $12560$
- (۳)  $25120$
- (۴)  $26627$

۸۵- برای محاسبه تبخیر و تعرق گیاه مرجع  $(ET_o)$  براساس فرمول دالتون (Dalton)، چه پارامترهایی در نظر گرفته شده است؟

- (۱) دمای محیط، تابش خالص، سرعت باد و فشار بخار برگ
- (۲) فشار بخار در هوای بالای برگ ها، دمای محیط، تابش خالص و سرعت باد
- (۳) فشار بخار لایه هوای چسبیده به برگ، فشار هوا و تابش خالص
- (۴) فشار بخار لایه هوای چسبیده به برگ، فشار بخار در هوای بالای برگ ها و سرعت باد

- ۸۶- اگر برای اندازه‌گیری رطوبت خاک از بلوک گچی استفاده شود، قرائت بلوک در حد ظرفیت زراعی باید حدود چند اهم باشد؟  
 (۱) ۵۰۰ تا ۶۰۰  
 (۲) ۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰  
 (۳) ۵۰۰۰۰ تا ۶۰۰۰۰  
 (۴) ۱۰۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰
- ۸۷- کدام مورد درباره ناحیه کاپیلاری صحیح است؟  
 (۱) از لحاظ ساختمانی اشباع و دارای پتانسیل ماتریک صفر است.  
 (۲) از لحاظ ساختمانی غیر اشباع و دارای پتانسیل فشاری مثبت است.  
 (۳) از لحاظ ساختمانی اشباع و دارای پتانسیل ماتریک منفی است.  
 (۴) از لحاظ ساختمانی غیر اشباع و دارای پتانسیل ماتریک منفی است.
- ۸۸- کدام مورد صحیح است؟  
 (۱) در حالت اشباع، هدایت موئینگی خاک شنی بیشتر از خاک رسی است.  
 (۲) در حالت اشباع، هدایت موئینگی خاک رسی بیشتر از خاک شنی است.  
 (۳) در حالت غیر اشباع، هدایت موئینگی خاک شنی بیشتر از خاک رسی است.  
 (۴) در حالت غیر اشباع، هدایت موئینگی خاک رسی بیشتر از خاک شنی است.
- ۸۹- رابطه تولید محصول نسبی جو ( $Y_r$ ) نسبت به شوری عصاره اشباع خاک ( $EC_e$ ) به صورت  $Y_r = 100 - 5(EC_e - 8)$  تعیین شده است. اگر این زراعت با آبی که شوری آن ۹ واحد است آبیاری شود، چند درصد کاهش محصول نسبت به وضعیت پتانسیل رخ می‌دهد؟  
 (۱) ۲/۷۵  
 (۲) ۷/۵  
 (۳) ۲۷/۵  
 (۴) ۷۲/۵
- ۹۰- وزن تازه و خشک شده یک برگ به ترتیب ۲ و ۴/۰ گرم می‌باشد. این برگ را قبل از خشک کردن در آب قرار داده و وزن آماس شده آن ۲/۸ گرم بوده است. مقدار نسبی آب در این برگ چند درصد است؟  
 (۱) ۲۸  
 (۲) ۳۳  
 (۳) ۶۷  
 (۴) ۴۰
- ۹۱- قطر منافذ یک خاک ۰/۰۱ میلی‌متر است. چنانچه سطح واقعی آب زیر زمینی در ۵ متری سطح خاک باشد، به دلیل صعود موئینه‌ای آب تا چند متری از سطح خاک بالا خواهد آمد؟  
 (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۵
- ۹۲- وزن مخصوص ظاهری خاکی ۱/۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. نسبت جرمی رطوبت در حالت اشباع ۳۵ درصد می‌باشد. در این حالت چند میلی‌متر آب در لایه ۷۵ سانتی‌متری عمق توسعه ریشه‌ها وجود دارد؟  
 (۱) ۳۶/۷۵  
 (۲) ۷۳/۵  
 (۳) ۳۶۷/۵  
 (۴) ۷۳۵/۰

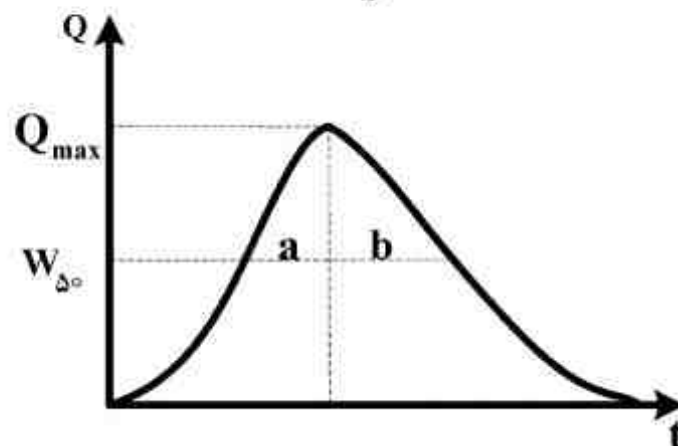
- ۹۳- هدایت الکتریکی عصاره خاکی در ظرفیت زراعی برابر  $2 \frac{ds}{m}$  است. پتانسیل آب این خاک در ظرفیت زراعی کدام است؟  
 (۱)  $33 \text{ bar}$  -  
 (۲)  $33 \text{ KPa}$  -  
 (۳)  $72 \text{ KPa}$  -  
 (۴)  $105 \text{ KPa}$  -
- ۹۴- اگر تبخیر از تشت کلاس A در مدت ۶ روز برابر ۴۸ میلی‌متر و ضریب تشت برابر ۰/۷۵ باشد، میانگین تبخیر و تعرق پتانسیل روزانه ( $ET_p$ ) چند میلی‌متر خواهد بود؟  
 (۱) ۶  
 (۲) ۸  
 (۳) ۱۰/۷  
 (۴) ۶۰
- ۹۵- بافت گیاهی با پتانسیل اسمزی  $-12 \text{ bar}$  در تعادل محلولی با پتانسیل اسمزی  $-3 \text{ bar}$  می‌باشد، پتانسیل فشاری و DPD این بافت به ترتیب راست به چپ کدام است؟  
 (۱)  $3 \text{ bar}$  ،  $-3 \text{ bar}$   
 (۲)  $3 \text{ bar}$  ،  $9 \text{ bar}$   
 (۳)  $-3 \text{ bar}$  ،  $9 \text{ bar}$   
 (۴)  $3 \text{ bar}$  ،  $-9 \text{ bar}$

هیدرولوژی:

- ۹۶- در یک جاده خارج از شهر در طول یک سال ممکن است سیلی با احتمال ۰/۱ رخ دهد و در هر سال نیز تنها یک سیل رخ می‌دهد. احتمال اینکه در طول ۵ سال حداقل یک سیل رخ دهد چند درصد است؟  
 (۱) ۴۱  
 (۲) ۵۰  
 (۳) ۶۱  
 (۴) ۷۱
- ۹۷- در تحلیل خشکسالی‌ها، کدام شاخص برای محاسبه خشکسالی هیدرولوژیکی با تأکید بر منابع آب سطحی مناسب‌تر است؟  
 (۱) NDVI (۲) PDSI (۳) SPI (۴) SWSI
- ۹۸- در هیدروگراف، زمان رسیدن دبی به اوج ( $t_p$ )، فاصله زمانی بین کدام موارد است؟  
 (۱) شروع بارش و نقطه اوج هیدروگراف  
 (۲) شروع بارش و نقطه اوج بارش  
 (۳) نقطه اوج بارش و شروع هیدروگراف  
 (۴) شروع اوج‌گیری هیدروگراف و رسیدن به نقطه اوج آن
- ۹۹- کدام یک از روش‌های زیر، حجم حداکثر مخزن را تخمین می‌زند؟  
 (۱) منحنی جرم  
 (۲) روش‌های گرادینانی  
 (۳) روش‌های بهینه‌سازی  
 (۴) روش برنامه‌ریزی اعداد صحیح
- ۱۰۰- تبخیر - تعرق چه نوع پدیده‌ای است؟  
 (۱) یک فرآیند پیوسته است.  
 (۲) فقط در سطح خشکی‌ها صورت می‌گیرد.  
 (۳) فقط در دمای بالای صفر انجام می‌شود.  
 (۴) فقط در ساعات روشنایی آفتاب صورت می‌گیرد.
- ۱۰۱- در صورت وجود داده‌های پرت در داده‌های هیدرولوژیکی، کدام پارامتر آماری بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد؟  
 (۱) واریانس (۲) انحراف معیار (۳) ضریب چولگی (۴) ضریب تغییرات

۱۰۲- مطابق شکل زیر، هیدروگراف واحد مصنوعی یک حوضه آبریز با استفاده از روش اشنایدر ترسیم شده است.

در صورتی که  $W_{50}$  عرض این هیدروگراف در ۵۰ درصد دبی اوج باشد، نسبت  $\frac{a}{b}$  چقدر است؟



(۱) ۰/۳۳

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۶۷

(۴) ۰/۷۶

۱۰۳- برای تبدیل هیدروگراف واحد بلند مدت به کوتاه مدت از کدام یک از روش‌های زیر استفاده می‌شود؟

(۱) تأخیر (۲) اشنایدر (۳) منحنی تداوم (۴) منحنی مجموع

۱۰۴- برای رودخانه‌های کم عمق، کدام مورد معرف سرعت میانگین است؟

(۱)  $V_{0.5}$  از کف(۲) میانگین  $V_{0.2}$  و  $V_{0.8}$ (۳)  $V_{0.6}$  از سطح آب

۱۰۵- کدام تابع توزیع احتمال، برای داده‌های پیوسته مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

(۱) گاما

(۲) پاسکال

(۳) پواسون

(۴) فوق هندسی

۱۰۶- مقدار دبی جریان با دوره بازگشت ۲ سال در رودخانه‌ای که مقدار متوسط دبی آن در طول دوره آماری ۵۰ ساله برابر با ۳۵ متر مکعب در ثانیه و انحراف معیار آن ۵ متر مکعب در ثانیه است، با استفاده از تابع توزیع

نرمال، چند متر مکعب بر ثانیه خواهد بود؟

(۱) ۳۰

(۲) ۳۵

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰

۱۰۷- برای سنجش کشیدگی داده‌ها نسبت به توزیع نرمال استاندارد، کدام گشتاور مرکزی مورد استفاده قرار

می‌گیرد؟

(۱) اول داده‌ها

(۲) دوم داده‌ها

(۳) سوم داده‌ها

(۴) چهارم داده‌ها

۱۰۸- اگر داده‌های سیل حداکثر سالانه در یک حوضه آبریز از توزیع گامبل تبعیت کند، دوره برگشت سیل‌های

معادل میانگین داده‌ها دارای دوره برگشت چند ساله خواهد بود؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۲/۳۳

(۴) ۵

۱۰۹- در یک رودخانه، احتمال آنکه سیلابی کوچک‌تر یا مساوی ۱۰۰۰ متر مکعب بر ثانیه اتفاق افتد ۹۶ درصد

می‌باشد، دوره بازگشت مربوط به این سیل چند سال است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) ۳۰

(۴) ۳۵

۱۱۰- شدت بارش و خطوط همزمان پیمایش (هیستوگرام زمان - مساحت) یک حوضه به صورت زیر است. بیشینه

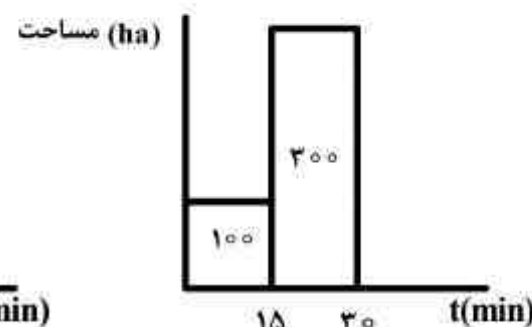
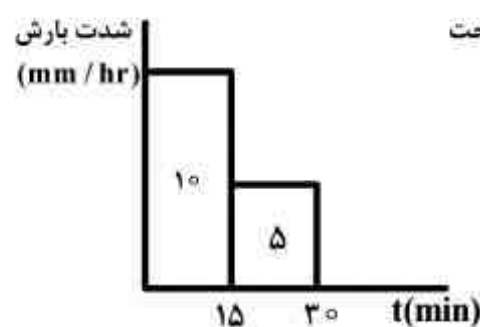
میزان رواناب ناشی از این بارش در خروجی حوضه چقدر است؟

(۱) ۲۰۰۰

(۲) ۲۵۰۰

(۳) ۳۰۰۰

(۴) ۳۵۰۰



۱۱۱- داده‌های stochastic در هیدرولوژی به چه داده‌هایی گفته می‌شود؟

(۱) تصادفی باشد.

(۲) غیر قطعی و احتمالی باشد.

(۳) از یک توزیع آماری خاص پیروی کند.

(۴) ترکیبی از ترم‌های قطعی و تصادفی باشد.

- ۱۱۲- متوسط و انحراف معیار سالانه یک رودخانه که از توزیع نرمال تبعیت می‌کند به ترتیب ۵۰ و ۱۵ میلیون متر مکعب می‌باشد. چنانچه آورد دوره «تر» این رودخانه به ازای دوره بازگشت T سال برابر ۶۴ میلیون متر مکعب باشد، آورد دوره خشک این رودخانه به ازای دوره بازگشت T سال، حدوداً چقدر است؟  
 (۱) ۲۸ (۲) ۳۵ (۳) ۴۴ (۴) ۴۵
- ۱۱۳- آزمون‌های گای اسکوتر و کلموگروف - اسمرینوف، در چه مواردی استفاده می‌شوند؟  
 (۱) تحلیل روند  
 (۲) ارزیابی برآزش توزیع آماری  
 (۳) تحلیل تصادفی بودن سری زمانی  
 (۴) تحلیل روند و برآزش توزیع آماری
- ۱۱۴- کدام مورد، برای بیان بدون بعد رژیم جریان یک رودخانه مورد استفاده قرار می‌گیرد؟  
 (۱) ضریب تغییرات  
 (۲) متوسط آورد رودخانه  
 (۳) انحراف معیار آورد سالانه رودخانه  
 (۴) هیدروگراف ماهانه جریان رودخانه
- ۱۱۵- شدت بارندگی، شیب کدام منحنی است؟  
 (۱) هیستوگرام کل بارندگی  
 (۲) هیستوگرام باران مازاد  
 (۳) شدت - مدت - فراوانی  
 (۴) منحنی تجمعی تک واقعه بارندگی

### هیدرولوژی آب‌های سطحی و زیرزمینی:

- ۱۱۶- شکل نفوذ معادله‌ی گرین - امپت کدام است؟  

$$F = \frac{A}{f} + B \quad (۲)$$

$$f = \frac{A}{F} + B \quad (۱)$$

$$F = F_c + (F_0 - F_c)e^{-kt} \quad (۴)$$

$$f = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt} \quad (۳)$$
- ۱۱۷- در یک حوضه‌ی آبریز مشخص رابطه‌ای به شکل  $R = 0.5(p - 25)$  بین باران سالانه (p) و ارتفاع رواناب سالانه (R) (هر دو حسب سانتی‌متر) به دست آمده است. اگر در یک سال مشخص  $p = 20 \text{ cm}$  باشد، ارتفاع رواناب چقدر است؟  
 (۱) در باران‌های کمتر از ۲۵cm رابطه بایستی غیر خطی باشد.  
 (۲) در این حالت امکان برآورد رواناب از این رابطه وجود ندارد.  
 (۳) برای باران‌های کمتر از ۲۵cm از روش‌های غیر مستقیم بایستی رابطه دیگری به دست آورد.  
 (۴) صفر
- ۱۱۸- مقدار ضریب رواناب (C) با افزایش دوره بازگشت چه تغییری می‌کند؟  
 (۱) کاهش می‌یابد.  
 (۲) افزایش می‌یابد.  
 (۳) تغییری نمی‌کند.  
 (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- ۱۱۹- کدام روش روندیابی در گروه روش روندیابی هیدرولوژیکی قرار می‌گیرد؟  
 (۱) ماسکینگام  
 (۲) موج سینماتیک  
 (۳) ماسکینگام - کونژ  
 (۴) سینماتیک آبراهه‌ای
- ۱۲۰- روش چند ضلعی تیسن برای کدام مورد استفاده می‌شود؟  
 (۱) منطقه‌ای کردن بارندگی  
 (۲) محاسبات هیدرودینامیکی سفره آب زیرزمینی  
 (۳) پر نمودن داده‌های مفقوده بارندگی  
 (۴) منطقه‌ای کردن ایستگاه‌های هیدرومتری
- ۱۲۱- در منطقه‌ای، اندازه‌گیری بارش با استفاده از چندین ایستگاه باران‌سنجی انجام می‌شود. خطای ۱۰ درصدی اندازه‌گیری بارش مد نظر می‌باشد. در صورتی که ضریب تغییرات بارش‌های اندازه‌گیری شده در این ایستگاه ۲۰ درصد باشد، تعداد ایستگاه‌های مورد نیاز برای تحلیل بارندگی در این منطقه کدام است؟  
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶
- ۱۲۲- در منحنی IDF، با افزایش زمان تداوم بارندگی، شدت بارندگی چه تغییری می‌کند؟  
 (۱) کاهش می‌یابد.  
 (۲) افزایش می‌یابد.  
 (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.  
 (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- ۱۲۳- زمان پایه هیدروگراف واحد ۶ ساعته‌ای ۳۰ ساعت می‌باشد، زمان بارش مازاد چند ساعت خواهد بود؟  
 (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۳۰



۱۲۴- مقدار چگالی در سفره شوری در کویر مرکزی ایران،  $1/25$  می باشد. در این صورت کدام رابطه صحیح است؟

(۱)  $h_s = 0.4 h_f$  (۲)  $h_s = 4 h_f$  (۳)  $h_s = 40 h_f$  (۴)  $h_s = 400 h_f$

۱۲۵- در لایه آبدار اشباع یک آبخوان، چه رابطه ای صدق می کند؟

(۱)  $n = S_y - S_r$  (۲)  $n = S_y + S_r$  (۳)  $S_y = S_r - n$  (۴)  $n = S_y \cdot S_r$

۱۲۶- کدام مورد در آب های زیرزمینی جز فرضیات دو پویی نمی باشد؟

(۱) شیب سطح آب زیرزمینی یکنواخت است.

(۲) رژیم جریان غیرماندگار یا ناپایدار است.

(۳) گرادیان هیدرولیکی منطبق با شیب سطح آزاد آب است.

(۴) در حالتی که گرادیان هیدرولیکی اندک باشد، خطوط جریان افقی و خطوط هم پتانسیل عمودی هستند.

۱۲۷- در آزمایش پمپاژ به روش تیس، حداقل چند چاه مشاهده ای (یا پیزومتر) مورد نیاز می باشد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۸- در مدیریت آب های زیر زمینی براساس توسعه پایدار، در صورت مهیا بودن شرایط سیستم، کدام مورد مناسب است؟

(۱) چاه (۲) چشمه (۳) قنات (۴) چاه و چشمه

۱۲۹- تابع چاه کدام مورد است؟

(۱)  $u = \frac{r^2 S}{4 T_t}$

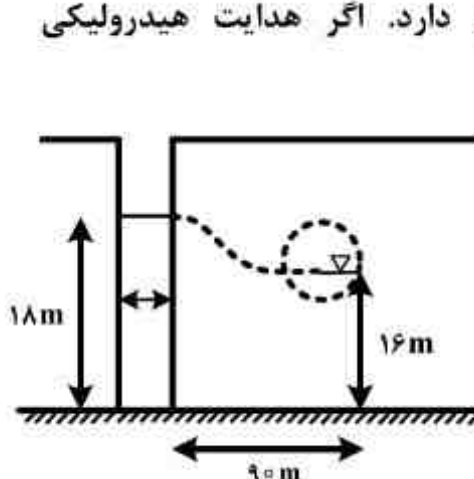
(۲)  $s' = \frac{Q}{4 \pi t} w(u)$

(۳)  $w(u) = -0.5772 - \ln(u) + u$

(۴)  $w(u) = -0.5772 - \ln(u) + u - \frac{u^2}{2 \times 2!} + \frac{u^3}{3 \times 3!} - \frac{u^4}{4 \times 4!} + \dots$

۱۳۰- در شکل زیر، کوره قناتی در فاصله ۹۰ متری یک رودخانه قرار دارد. اگر هدایت هیدرولیکی

$\frac{m}{s}$   $2.65 \times 10^{-4}$  باشد، دبی واحد طول قنات چند  $(\frac{m^3}{s})$  می باشد؟



(۱) ۰/۰۰۱

(۲) ۰/۰۰۲

(۳) ۰/۰۰۰۱

(۴) ۰/۰۰۰۴

۱۳۱- در شکل زیر، جهت جریان از کجا به کجاست و ماکزیمم دبی جریان در چه نقطه ای رخ می دهد؟

(۱) از سفره به رودخانه -  $x = 0$

(۲) از سفره به رودخانه -  $x = L$

(۳) از رودخانه به سفره -  $x = L$

(۴) از رودخانه به سفره -  $x = 0$



۱۳۲- در روش کوپر ژاکوب، برای تحلیل آبخوان کدام منحنی مورد نیاز است؟

(۱) جهت جریان آب در آبخوان

(۲) دبی پمپاژ نسبت به زمان

(۳) تعداد ساعات پمپاژ در هر روز از سال

(۴) افت سطح آب در چاه نسبت به زمان

۱۳۳- در یک ناحیه به مساحت ۵۰ کیلومتر مربع، سطح آب زیرزمینی ۴ متر افت نموده است. در صورتی که تخلخل مواد تشکیل دهنده آبخوان ۴۰ درصد و نگهداشت مخصوص ۱۵ درصد باشد، آبدهی مخصوص (درصد) و تغییرات حجم آب زیرزمینی (MCM) در این منطقه چقدر است؟

(۱) ۰/۲۵ و ۴۰

(۲) ۰/۲۵ و ۵۰

(۳) ۰/۳ و ۴۰

(۴) ۰/۳ و ۵۰

۱۳۴- وقتی تغییرات تراز سطح آب زیرزمینی در سفره آب زیرزمینی ( $\Delta h$ ) مثبت باشد، بیلان آب زیرزمینی در آن چه وضعیتی دارد؟

(۱) صفر

(۲) مثبت

(۳) منفی

(۴) وجود حرکت سینوسی در میانگین وزنی تراز سطح آب زیرزمینی

۱۳۵- کدام چاه، وظیفه پایش مستمر آب‌های زیرزمینی دشت‌ها را به عهده دارد؟

(۱) گمانه

(۲) اکتشافی

(۳) بهره‌برداری

(۴) مشاهده‌ای

### سیستم‌های آبیاری:

۱۳۶- در یک مزرعه تحت آبیاری بارانی در شرایطی که راندمان توزیع در سطح کفایت آبیاری ۸۵ درصد برابر ۸۰ درصد باشد و تلفات تبخیر و بادبردگی ۱۰ درصد و تلفات نشت برابر ۵ درصد باشد، راندمان طراحی چند درصد است؟

(۱) ۶۸/۴

(۲) ۷۳/۴

(۳) ۷۵/۸

(۴) ۷۷/۸

۱۳۷- در یک سیستم آبیاری بارانی، آبپاش‌ها به مدت ده ساعت آبیاری می‌کنند. تلفات ناشی از باد و تبخیر ۲۰ درصد و نفوذپذیری خاک ۸ میلی‌متر در ساعت است. حداکثر شدت پاشش آبپاش‌ها چند میلی‌متر در ساعت باشد تا رواناب سطحی نداشته باشیم؟

(۱) ۱

(۲) ۸

(۳) ۹/۸

(۴) ۱۰

۱۳۸- در یک سیستم متحرک بارانی، لاترالی در امتداد سرازیری از لوله اصلی نصب شده است. شیب زمین ثابت و معادل ۲/۵ در هزار و فاصله آبپاش‌های ابتدایی و انتهای ۴۰۰ متر است. فشار طراحی ۴۰۰ کیلو پاسکال

است. حداکثر تلفات مجاز در این سیستم چقدر (متر بر متر) است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱) ۰/۱۲۵

(۲) ۰/۱۷۵

(۳) ۰/۰۵

(۴) ۰/۰۷۵

۱۳۹- حجم فرو نشست عمقی بر حسب متر مکعب برای یک کرت به مساحت ۱۲۰۰ متر مربع که با دبی ۳۰ لیتر در ثانیه به مدت ۲ ساعت آبیاری گردیده، چقدر است؟ (قبل از آبیاری کمبود رطوبت خاک ۱۳۰ میلی متر بوده است.)

(۱) ۱۶

(۲) ۲۸

(۳) ۴۳

(۴) ۶۰

۱۴۰- معادله ساده شده مومنتم  $(\frac{\partial y}{\partial x} = S_0 - S_f)$  مربوط به کدام مدل آبیاری سطحی است؟

(۱) موج جنبشی (۲) بیلان حجم (۳) اینرسی صفر (۴) هیدرو دینامیک

۱۴۱- در صورت حذف رایرز (پایه آبپاش) از یک سیستم آبیاری بارانی، شعاع پراکنش، یکنواختی پخش آبپاش‌ها چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) افزایش، افزایش (۲) افزایش، کاهش

(۳) کاهش، افزایش (۴) کاهش، کاهش

۱۴۲- در یک سیستم آبیاری نواری، اگر زمان پسروری در انتهای نوار ۷۵ دقیقه باشد و معادله نفوذ به صورت  $d = 2/4t^{0.5}$  (d بر حسب میلی متر و t بر حسب دقیقه) باشد. زمان قطع جریان ورود آب به نوار چند دقیقه خواهد بود؟ (عمق لازم نفوذ ۶۰ میلی متر است؟)

(۱) ۲۲۵

(۲) ۳۲۵

(۳) ۳۸۶

(۴) ۵۵۰

۱۴۳- در یک مزرعه با خاک دو لایه‌ای به شرح زیر، یونجه با عمق توسعه ریشه ۱۳۰ سانتی متر موجود است. حداکثر تبخیر و تعرق یونجه ۱۰ میلی لیتر بر روز می‌باشد. لایه اول به ضخامت ۵۰ سانتی متر و آب قابل استفاده ۱۰۰ میلی متر در متر و لایه دوم به ضخامت ۱۱۰ سانتی متر و آب قابل استفاده ۱۵۰ میلی متر در متر می‌باشد. حداکثر دور آبیاری به گونه‌ای که بیش از ۴۰ درصد آب قابل استفاده خاک تخلیه نگردد، چند روز است؟

(۱) ۷

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۷

۱۴۴- در یک شیار در صورتی که دبی جریان ورودی ۱/۵ لیتر در ثانیه، دبی ثابت جریان خروجی ۰/۶ لیتر در ثانیه، زمان قطع جریان ورودی ۷۰۰ دقیقه، زمان پسروری انتهای شیار ۷۵ دقیقه و طول شیار ۶۰۰ متر باشد. نفوذ نهایی آب به خاک چقدر خواهد بود؟

(۱) ۰/۰۷ لیتر در دقیقه (۲) ۰/۰۹ لیتر در دقیقه

(۳) ۰/۰۷ لیتر در دقیقه بر متر (۴) ۰/۰۹ لیتر در دقیقه بر متر

۱۴۵- در یک روش آبیاری نواری در مدت ۲۴ ساعت ۲۰ سانتی متر آب وارد نوار شده است. رطوبت خاک در منطقه ریشه ۲۴ ساعت قبل از آبیاری ۱۲ سانتی متر و ۴۸ ساعت پس از اتمام آبیاری ۱۸ سانتی متر بوده است. اگر متوسط تبخیر و تعرق از سطح مزرعه ۱۰ میلی متر در روز باشد، راندمان کاربرد آب چند درصد است؟

(۱) ۴۰

(۲) ۴۵

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۱۴۶- در مزرعه‌ای ماکزیمم دبی موجود ۵۰ لیتر در ثانیه است. در صورتی که در ماه پیک، مصرف نیاز ناخالص در دور آبیاری ۷ روزه برابر با ۶ سانتی متر باشد و در شبانه روز سیستم ۴ ساعت استراحت داشته باشد و روزهای جمعه نیز سیستم خاموش باشد، در شرایط مذکور حداکثر سطح قابل کاشت چند هکتار است؟

(۱) ۳۵

(۲) ۳۶

(۳) ۴۱

(۴) ۴۲

۱۴۷- اگر آب اضافی برای شستشوی نمک‌ها در نظر گرفته نشود، در اثر آبیاری یک هکتار از اراضی نیشکر، چه چندنمک در منطقه ریشه گیاه در مدت یک سال ذخیره می‌شود. (ارتفاع آب مورد نیاز سالیانه ۲۰۰۰ میلی‌متر و شوری آب آبیاری ۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر است و رواناب ناچیز فرض گردد).

(۱) ۰/۵

(۲) ۱/۲۴

(۳) ۱۰

(۴) ۳۲

۱۴۸- در یک مزرعه با سیستم بارانی کلاسیک، سرعت نفوذ پایه ۵ میلی‌متر در ساعت، عمق آب هر آبیاری ۷۰ میلی‌متر و راندمان کاربرد آب ۷۵٪ می‌باشد. آرایش آبپاش‌ها ۱۲×۱۵ و میزان مصرف در ماه حداکثر ۱۲ میلی‌متر است. به ترتیب حجم آب لازم برای هر آبپاش چند متر مکعب و زمان آبیاری چند ساعت است؟ (محاسبات تا دو رقم اعشار انجام شود).

(۱) ۸/۶۷-۱۲/۶

(۲) ۱۸/۶۷-۱۶/۸

(۳) ۱۲/۶۷-۳۳/۹

(۴) ۱۸/۶۷-۹۳/۳

۱۴۹- کدام مورد درباره عمق و شدت پخش آب در سیستم آبپاش تفنگی صحیح است؟

(۱) عمق پخش آب تابع سرعت سیستم و حداکثر شدت پخش مستقل از سرعت سیستم است.

(۲) عمق و شدت پخش آب مستقل از سرعت حرکت سیستم هستند.

(۳) عمق و شدت پخش آب به سرعت حرکت سیستم بستگی ندارد و ثابت است.

(۴) عمق و شدت پخش آب به سرعت حرکت سیستم بستگی دارند.

۱۵۰- در یک شیار در صورتی که دبی جریان ورودی ۱/۵ لیتر در ثانیه، دبی ثابت جریان خروجی، ۰/۶ لیتر در ثانیه، زمان قطع جریان ورودی ۷۰۰ دقیقه، زمان پسروی انتهای شیار ۷۵۰ دقیقه و طول شیار ۶۰۰ متر باشد، حجم ذخیره سطحی در زمان قطع جریان ورودی چند لیتر است؟

(۱) ۱۲۴۷

(۲) ۱۸۹۵

(۳) ۲۲۵۰

(۴) ۲۴۲۰

۱۵۱- در یک خط لوله به طول ۴۰۰ متر، دبی آبپاش‌ها ۰/۵ لیتر در ثانیه و فاصله بین آبپاش‌ها ۱۲ متر است. در صورتی که ضریب تصحیح آبپاش‌ها برابر ۰/۳۷ و مقدار افت انرژی در هر ۱۰۰ متر لوله، ۵/۱۶ متر در نظر گرفته شود، مقدار فشار چند کیلو پاسکال خواهد بود؟

(۱) ۶۴

(۲) ۷۵

(۳) ۷۶

(۴) ۹۷

۱۵۲- اگر حداکثر و حداقل دبی در یک سیستم آبیاری قطره‌ای به ترتیب ۸ و ۶/۸ لیتر بر ساعت باشد، تغییرات دبی سیستم چند درصد خواهد بود؟

- (۱) ۸۵  
(۲) ۱۸  
(۳) ۱۵  
(۴) ۱۲

۱۵۳- در آبیاری شیاری به روش کات بک با مجموعه‌های دو تایی در صورتی که دبی کامل موجود ۱۲ متر مکعب در دقیقه، طول هر شیار ۲۰۰ متر، سرعت نفوذ نهایی خاک ۰/۰۰۰۰۴۶ متر مکعب در دقیقه و حداکثر دبی غیر فرسایشی شیار ۰/۰۱۵ متر مکعب در دقیقه باشد، تعداد شیارها برای مجموعه اول چند عدد است؟

- (۱) ۳۱۴  
(۲) ۴۲۵  
(۳) ۶۲۵  
(۴) ۸۰۰

۱۵۴- در یک شیار در صورتی که دبی جریان ورودی ۱/۵ لیتر در ثانیه، دبی ثابت جریان خروجی ۰/۶ لیتر در ثانیه، زمان قطع جریان ورودی ۷۰۰ دقیقه، زمان پسروی انتهای شیار ۷۵۰ دقیقه و طول شیار ۶۰۰ متر باشد، حجم نفوذ آب به خاک در فاز پسروی چند لیتر است؟

- (۱) ۹۰۰  
(۲) ۱۳۵۰  
(۳) ۱۴۵۰  
(۴) ۲۲۵۰

۱۵۵- در یک فلوم کات تروت (Cut throat flume) در صورتی که طول فلوم L باشد، طول بخش واگرایی خروجی کدام است؟

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

#### مهندسی زهکشی:

۱۵۶- یک خاک ۳ لایه‌ای بر روی یک لایه شن قرار دارد. ضخامت هر لایه ۴۰ سانتی‌متر و هدایت آبی لایه‌ها از بالا به پایین به ترتیب برابر ۰/۶، ۲ و ۳ سانتی‌متر در ساعت است. بر روی سطح خاک تا ارتفاع ۱۵ سانتی‌متری، آب به طور ثابت قرار داشته و جریان ماندگار برقرار است. مقدار آب زهکشی از خاک برای واحد سطح، چند سانتی‌متر مکعب در ساعت است؟

- (۱) ۰/۶۰ (۲) ۱/۳۵ (۳) ۲/۳۰ (۴) ۴/۶۰

۱۵۷- در مواردی که گرادیان خروجی آب از لوله‌های زهکشی بزرگتر از گرادیان شکست هیدرولیکی (HFG) باشد، چه راه‌کاری برای کاهش جریان خروجی وجود دارد؟

- (۱) کاهش قطر لوله  
(۲) افزایش ضریب زهکشی  
(۳) افزایش ضخامت فیلتر  
(۴) استفاده از فیلترهای مصنوعی



۱۵۸- اگر سهم جریان ورودی از پایین تراز زهکش برابر با ۸۰ درصد کل جریان ورودی به زهکش بوده و عمق معادل دو متر باشد، بار هیدرولیکی در وسط دو زهکش چند متر است؟

(۱) ۰/۵۰

(۲) ۰/۷۵

(۳) ۱/۰۰

(۴) ۱/۲۵

۱۵۹- در یک شبانه روز ۲۰۰۰ لیتر زهاب از یک لوله زهکش خارج می‌شود. اگر هدایت الکتریکی زهاب ۱۰ دسی‌زیمنس برمتر باشد، چه مقدار نمک بر حسب کیلوگرم در یک ماه از این زهکش خارج می‌شود؟

(۱) ۱۲۸

(۲) ۲۰۰

(۳) ۳۸۴

(۴) ۶۰۰

۱۶۰- متوسط شوری خاک مزرعه‌ای در ۱۲۰ سانتی‌متر اولیه عمق خاک ۰/۶۲ درصد است. وزن مخصوص ظاهری خاک ۱/۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب، شوری آب آبیاری ۰/۲۱ درصد و آب زهکشی دارای ۰/۱۲ درصد نمک است. سالیانه ۱۲۰ سانتی‌متر آب آبیاری استفاده می‌شود که ۶۰ سانتی‌متر آن برای تأمین نیاز آبی گیاه است. حدود چند سال طول خواهد کشید تا شوری خاک به طور متوسط به ۰/۲۵ درصد برسد؟ (رواناب ناچیز فرض شود.)

(۱) ۴/۵

(۲) ۵

(۳) ۹

(۴) ۱۱

۱۶۱- عمق نصب زهکش‌ها (w) و تخلخل قابل زهکشی ( $\mu$ ) چه رابطه‌ای با ضریب زهکشی (q) دارد؟

(۱) q با افزایش w و  $\mu$  کاهش می‌یابد.(۲) q با افزایش w و  $\mu$  افزایش می‌یابد.(۳) q با افزایش w کاهش و با افزایش  $\mu$  زیاد می‌شود.(۴) q با افزایش  $\mu$  کاهش و با افزایش w افزایش می‌یابد.

۱۶۲- در صورتی که زهکش‌ها روی لایه غیر قابل نفوذ قرار داشته باشند و مقدار فرونشست عمقی در دور آبیاری ۸ روز، ۵۰ میلی‌متر باشد و فاصله سطح خاک تا لایه نفوذناپذیر ۵ متر و محدوده فعالیت ریشه ۱ متر و هدایت هیدرولیکی خاک ۲ متر در روز باشد، فاصله زهکش‌ها به روش دونان چند متر است؟

(۱) ۸۸/۳

(۲) ۱۰۲/۶

(۳) ۱۷۵/۶

(۴) ۲۰۲/۳

۱۶۳- در یک مزرعه، زهکش‌ها در عمق ۳ متری از سطح زمین قرار دارند. هدایت آبی خاک ۱۶/۸ سانتی‌متر در روز، فرو نشست عمقی ۰/۲۵ سانتی‌متر در روز، لایه غیر قابل نفوذ در عمق ۴ متری از سطح زمین و سطح آب زیرزمینی نبایستی نزدیکتر از ۱/۴ متر بر سطح زمین باشد. فاصله زهکش‌ها به روش هوخهات چند متر است؟

(۱) ۳۱/۶۴

(۲) ۳۲/۳۴

(۳) ۳۹/۳۴

(۴) ۶۰/۶۴

۱۶۴- عمق آب زیرزمینی و رقوم سطح زمین در بالادست یک دشت به ترتیب ۲ و ۱۰۰ متر و در پایین دست دشت به ترتیب ۱ و ۹۱ متر است. اگر هدایت هیدرولیکی خاک ۱/۵ متر در روز و فاصله بین بالادست و پایین دست دشت ۱۰ کیلومتر باشد، زهکشی طبیعی چند میلی‌متر در روز است؟

(۱) ۱/۶۵

(۲) ۱/۲۰

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۰/۱۵

۱۶۵- در یک خاک با هدایت هیدرولیکی ۲/۰ متر در روز، زهکش‌ها در عمق ۲/۰ متری قرار داشته و هدف کنترل سطح ایستایی در عمق ۱/۰ متری است. اگر آبیاری به مقدار ۶۰ میلی‌متر انجام شود و راندمان آبیاری ۷۰ درصد و مقدار رواناب ۱۰ درصد باشد، مقدار افت عمودی چند میلی‌متر می‌باشد؟

(۱) ۴/۵

(۲) ۵/۰

(۳) ۶/۰

(۴) ۷/۰

۱۶۶- در یک خاک با هدایت هیدرولیکی ۱/۰ متر در روز، باران به مقدار ۱۰۰ میلی‌متر بارید. که ۲۰ درصد آن به رواناب تبدیل شده است. اگر مقدار رطوبت خاک در زمان بارندگی ۱۵٪ حجمی و مقدار FC برابر با ۲۰ درصد حجمی باشد و سطح ایستایی در عمق ۱ متری قرار داشته باشد، صعود سطح ایستایی چند میلی‌متر خواهد بود؟

(۱) ۵۰۰

(۲) ۴۵۰

(۳) ۴۰۰

(۴) ۳۰۰

۱۶۷- در مزرعه‌ای ارتفاع سطح ایستایی در وسط فاصله دو زهکش نسبت به لوله‌های زهکش، بلافاصله بعد از آبیاری ۱/۲ متر است. چند روز پس از آبیاری، ارتفاع آب نسبت به لوله‌ها به ۰/۵ متر می‌رسد؟  
( $\ln 0.36 = -1.022$ ,  $\alpha = 0.3$ )

(۱) ۲/۱۱

(۲) ۳/۴۱

(۳) ۴/۲۱

(۴) ۶/۲۱

۱۶۸- در آزمایش تعیین هدایت هیدرولیکی خاک ( $K$ ) به روش زهاب خروجی، معادله  $\frac{q}{h} = 0.0015h + 0.004$  به روش زهاب خروجی، معادله  $\frac{q}{h} = 0.0015h + 0.004$  به دست آمده است که  $q$  بر حسب متر در روز و  $h$  بر حسب متر است. اگر فاصله زهکش ها ۶۰ متر باشد، مقدار  $K$  چند متر در روز است؟

(۱) ۱/۷۵

(۲) ۱/۳۵

(۳) ۲/۲۰

(۴) ۳/۹۰

۱۶۹- در روش های استدلالی و شماره منحنی برای محاسبه مقدار رواناب سطحی، بین زمان تمرکز ( $T_c$ ) و زمان رسیدن به دبی حداکثر ( $T_p$ ) به ترتیب از راست به چپ چه رابطه ای وجود دارد؟

(۱)  $T_p = 0.7T_c$  و  $T_p = 0.5T_c$

(۲)  $T_p = 0.7T_c$  و  $T_p = T_c$

(۳)  $T_p = T_c$  و  $T_p = 0.7T_c$

(۴)  $T_p = 0.5T_c$  و  $T_p = 0.7T_c$

۱۷۰- رژیم جریان در لوله های زهکشی زیرزمینی از چه نوعی است؟

(۱) یکنواخت غیرماندگار

(۲) یکنواخت ماندگار

(۳) غیریکنواخت غیرماندگار

(۴) غیریکنواخت ماندگار

۱۷۱- در مزرعه ای، فاصله اولیه سطح ایستایی تا سطح زمین ۰/۲ متر، فاصله سطح ایستایی تا سطح زمین بعد از ۵ روز از شروع زهکشی ۱ متر، هدایت آبی خاک ۲ متر در روز، تخلخل قابل زهکشی ۰/۰۴ متر مکعب در متر مکعب و فاصله زهکش تا سطح زمین ۱/۴ متر و فاصله زهکش تا لایه غیر قابل نفوذ ۵ متر است. ضریب عکس العمل مزرعه در روز چقدر است؟ ( $\ln 0.287 = -1.248$ )

(۱) ۰/۱۸

(۲) ۰/۲۱

(۳) ۰/۲۵

(۴) ۰/۳۴

۱۷۲- در خاک های عمیق و یکنواخت، عمقی از خاک که در آن بخش عمده آب زیر زمینی به طرف زهکش ها جریان می یابد چقدر است؟

(۱) به اندازه یک چهارم فاصله زهکش ها

(۲) به اندازه یک دوم فاصله زهکش ها

(۳) به اندازه یک چهارم فاصله از زهکش تا لایه غیر قابل نفوذ

(۴) به اندازه یک دوم فاصله از زهکش تا لایه غیر قابل نفوذ

۱۷۳- هیدرو مدول آبیاری در یک مزرعه ۱/۵ لیتر در ثانیه در هکتار است. اگر نفوذ عمقی ۲۵ درصد آب آبیاری باشد، ضریب زهکشی چند میلی متر در روز است؟

(۱) ۳/۸۸

(۲) ۳/۲۴

(۳) ۲/۲۴

(۴) ۱/۸۸

۱۷۴- در یک سیستم چاه زهکش، شعاع تأثیر چاه ۳۰۰ متر می‌باشد. فاصله چاه‌ها در الگوی متساوی الاضلاع چند متر می‌باشد؟

(۱) ۶۰۹

(۲) ۵۱۹

(۳) ۴۲۹

(۴) ۴۵۹

۱۷۵- عمق آب در یک کانال خاکی ۲/۵ متر و هدایت آبی خاک مزرعه مجاور کانال ۳۰ میلی‌متر در ساعت است. کانال بر روی یک لایه نفوذ ناپذیر افقی قرار دارد. نشت آب به زهکش حائل واقع شده در فاصله ۵۰ متری از کانال چند لیتر در شبانه روز است؟

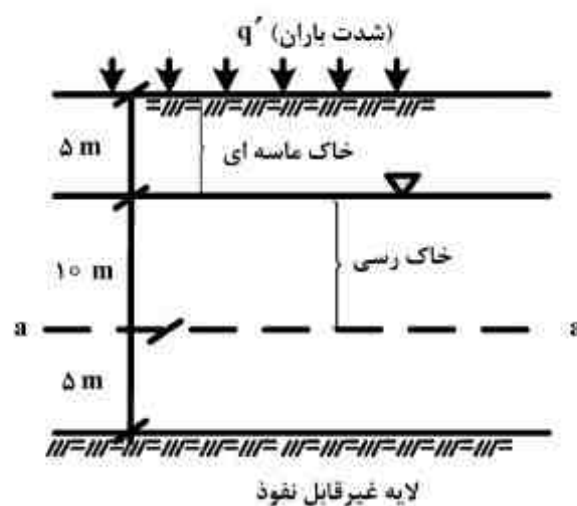
(۱) ۵۴

(۲) ۴۵

(۳) ۳۸

(۴) ۲۴

### مکانیک خاک:



۱۷۶- اگر در اثر بارش باران ناحیه خاک ماسه‌ای دارای  $S_r = 50\%$  درصد شود، آنگاه کدام مورد صحیح است؟ (قبل از بارش باران، (خاک ماسه‌ای کاملاً خشک بوده است).

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

$$\gamma_d \text{ ماسه} = 15 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

$$G_s \text{ ماسه} = 2.5$$

(۱) تنش کل ثابت می‌ماند ولی تنش مؤثر  $10 \text{ KPa}$  در سطح a-a افزایش می‌یابد؛ فشار آب منفذی بدون تغییر باقی می‌ماند.

(۲) هر دو تنش کل و مؤثر به اندازه  $10 \text{ KPa}$  در سطح a-a افزایش می‌یابند؛ ولی، فشار آب منفذی در سطح a-a نیز به مقدار  $50 \text{ KPa}$  افزایش خواهد یافت.

(۳) تنش کل به اندازه  $10 \text{ KPa}$  در سطح a-a افزایش می‌یابد؛ ولی، تنش مؤثر بدون تغییر باقی می‌ماند؛ فشار آب منفذی نیز تا حدود  $25 \text{ KPa}$  افزایش خواهد یافت.

(۴) تنش‌های کل و مؤثر به اندازه  $10 \text{ KPa}$  در سطح a-a افزایش می‌یابند؛ ولی، فشار آب منفذی در سطح a-a تقریباً بدون تغییر باقی می‌ماند.

۱۷۷- استوانه‌ای به قطر ۵ cm و ارتفاع ۲/۵ cm در آزمون تحکیم بکار گرفته شده است. مقدار  $C_c$  تحکیم خاک برابر با ۰/۴ و رطوبت وزنی آن ۲۰ درصد محاسبه شده است. اگر بار وارده بر نمونه از ۳۲۰ KPa به ۶۴۰ KPa افزایش یابد، چند سانتی‌متر مکعب آب در این فاصله از نمونه خارج می‌شود؟  
 $(\pi = ۳/۱۴), (\log ۲ = ۰/۳), (G_s = ۲/۵), (\log ۳ = ۰/۴۷)$

(۱) ۵/۲۵

(۲) ۳/۷۵

(۳) ۳/۲۵

(۴) ۴/۷۵

۱۷۸- نمونه‌ای از ماسه اشباع، تحت فشار همه جانبه ۱۰۰ کیلو نیوتن بر متر مربع تحکیم یافته است. پس از آن، بدون اجازه زهکشی، تنش محوری افزایش داده شده و وقتی که تنش محوری به ۲۰۰ کیلو نیوتن بر متر مربع می‌رسد، نمونه گسیخته می‌شود. فشار آب حفره‌ای در لحظه گسیختگی ۵۰ کیلو نیوتن بر متر مربع می‌باشد. زاویه اصطکاک داخلی تحکیم یافته، زهکشی نشده،  $\phi_{cu}$  و زاویه اصطکاک داخلی زهکشی شده،  $\phi'$ ، به ترتیب از راست به چپ برابر چند درجه‌اند؟

(  $\sin ۳۰ = ۰/۵$  ,  $\sin ۳۵ = ۰/۵۷$  ,  $\sin ۴۰ = ۰/۶۴$  ,  $\sin ۴۵ = ۰/۷۰۷$  )

(۱) ۴۲ , ۲۵

(۲) ۴۰ , ۳۰

(۳) ۴۲ , ۳۰

(۴) ۳۰ , ۴۲

۱۷۹- برای بررسی پایداری شیب پایین دست یک سد خاکی در حالت مخزن پر و جریان پایدار، از کدام پارامترهای مقاومتی استفاده می‌شود؟

(۱) تحکیم یافته، زهکشی شده، CD-Test

(۲) تحکیم یافته، زهکشی نشده، CU-Test

(۳) تحکیم نیافته، زهکشی نشده، U-Test

(۴) تحکیم نیافته، زهکشی شده، UD-Test

۱۸۰- در یک آزمایش سه محوری از نوع CU-Test پارامترهای مقاومت برشی  $\phi = ۴۵^\circ$  و  $c = ۱۰$  KPa محاسبه شده است. اگر فشار همه جانبه ۵۰ KPa باشد، مقدار فشار سربار، تنش انحرافی، در لحظه گسیختگی نمونه چند کیلو پاسکال می‌باشد؟  $(\sin \phi = \cos \phi = ۰/۷)$

(۱) ۲۸۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۳۳۰

(۴) ۳۶۰



۱۸۱- از یک آزمایش تحکیم روی یک نمونه خاک رسی نتایج زیر بدست آمده است، ضریب نفوذپذیری این خاک

$$C_v = 3.00 \times 10^{-4} \frac{\text{cm}^2}{\text{sec}} \quad \text{چند} \frac{\text{cm}}{\text{sec}} \text{ است؟}$$

e	P (kN / m <sup>۲</sup> )
۲.۰۰	۱۰
۱.۶۴	۲۰

$$(۱) \quad 1.2 \times 10^{-9}$$

$$(۲) \quad 2.4 \times 10^{-9}$$

$$(۳) \quad 3.0 \times 10^{-9}$$

$$(۴) \quad 3.6 \times 10^{-9}$$

۱۸۲- در یک نمونه خاک رسی، حجم خاک در رطوبت حد روانی (LL) و حد انقباض (LS) به ترتیب ۱۲۰ و ۷۰ سانتی متر مکعب است. اگر مقدار رطوبت وزنی حدود آتربرگ LL، LP و LS این خاک به ترتیب ۵۰، ۳۰ و ۲۰ درصد باشد، مقدار تغییر حجم نمونه خاک از فاز روانی به خمیری و از فاز خمیری به نیمه جامد بر

حسب  $\text{cm}^3$  به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟

$$(۱) \quad ۱۶/۶۷ \text{ و } ۳۳/۳۳$$

$$(۲) \quad ۱۶/۶۷ \text{ و } ۱۶/۶۷$$

$$(۳) \quad ۳۳/۳۳ \text{ و } ۳۳/۳۳$$

$$(۴) \quad ۳۳/۳۳ \text{ و } ۱۶/۶۷$$

۱۸۳- اگر به ۴۰۰ گرم خاکی که در سیستم متحده دارای ردهی SP-SM است، ۱۰۰ گرم خاک رسی با  $PI = ۵\%$  اضافه شود، رده خاک در سیستم متحده و آستو به ترتیب کدام مورد زیر خواهد بود؟

$$(۱) \quad SM \text{ و } A-۲-۷$$

$$(۲) \quad SC \text{ و } A-۲-۷$$

$$(۳) \quad SP-SC \text{ و } A-۷$$

$$(۴) \quad SP-SM \text{ و } A-۷$$

۱۸۴- اگر در یک آزمایش سه محوری (Triaxial Test)،  $\Delta U_1$ ،  $\Delta U_3$  به ترتیب افزایش فشار آب منفذی ناشی از افزایش تنش اصلی بزرگتر،  $\Delta \sigma_1$  و تنش اصلی کوچکتر،  $\Delta \sigma_3$  باشد، کدام رابطه در مورد پارامتر فشار کل آب حفره‌ای یا  $\bar{B}$  صحیح است؟

$$\bar{B} = \frac{\Delta U_3}{\Delta \sigma_1 + \Delta \sigma_3} \quad (۲)$$

$$\bar{B} = \frac{\Delta U_1}{\Delta \sigma_1 - \Delta \sigma_3} \quad (۱)$$

$$\bar{B} = \frac{\Delta U_1 + \Delta U_3}{\Delta \sigma_1 - \Delta \sigma_3} \quad (۴)$$

$$\bar{B} = \frac{\Delta U_1 + \Delta U_3}{\Delta \sigma_1} \quad (۳)$$

۱۸۵- کدام مورد درباره اعمال پس فشار (Back-Pressure) در آزمایش‌های سه محوری صحیح است؟

- (۱) با توجه به افزایش فشار آب منفذی می‌توان پارامترهای مقاومت برشی را در شرایط تنش مؤثر قرار داد.
- (۲) باعث اشباع شدن کامل خاک، حین اعمال سربار شده و امکان ایجاد فشار آب منفذی همانند شرایط صحرایی را مهیا می‌سازد.
- (۳) باعث اشباع شدن کامل خاک، قبل از اعمال سربار شده و امکان ایجاد فشار آب منفذی همانند شرایط صحرایی را مهیا می‌سازد.
- (۴) باعث جلوگیری از پدیده روانگرایی در خاک‌های غیر چسبنده می‌گردد و ترک‌های موجود در سطح خاک را از بین می‌برد.

۱۸۶- یک ذره کروی دارای قطری معادل  $0.5 \text{ mm}$  و جرم حجمی  $2.8 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$  می‌باشد. چنانچه لزجت دینامیکی

ذره  $\mu = 0.1 \frac{\text{gr}}{\text{cm.s}}$  باشد، سرعت سقوط نهایی آن چند  $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$  می‌باشد؟

(۱)  $0.5$

(۲)  $0.0025$

(۳)  $0.05$

(۴)  $0.025$

۱۸۷- تراکم نسبی (RC) به منظور ایجاد اساس (Base) ماسه‌ای یک جاده برابر با  $90\%$  است. اگر حداکثر و

حداقل وزن مخصوص ماسه  $2.0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  و  $14 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  باشد، به ترتیب از راست به چپ وزن مخصوص در محل

برحسب  $\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  و درصد دانسیته نسبی،  $D_r$ ، کدام‌اند؟

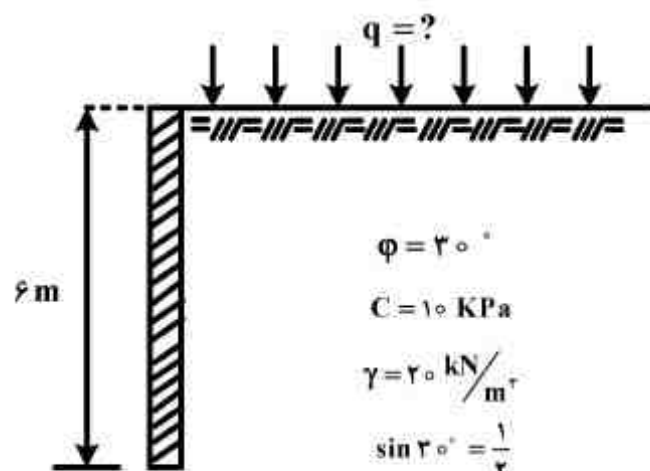
(۱)  $18 - 74.1$

(۲)  $18 - 100$

(۳)  $20 - 74.1$

(۴)  $20 - 100$

۱۸۸- در شکل زیر، ارتفاع سپر بدون اصطکاک  $6.0$  متر می‌باشد. مقدار سربار،  $q$ ، چقدر باشد تا نیروی کششی بوجود آمده در خاک در اثر حرکت اکتیو خاک ناچیز شود؟ (سطح آب زیرزمینی زیر سطح دیوار قرار دارد).



$$\left( \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \right)$$

$$10 \frac{\sqrt{3}}{3} \quad (1)$$

$$20 \sqrt{3} \quad (2)$$

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

$$60 \sqrt{3} \quad (4)$$

۱۸۹- کدام پارامتر فیزیکی، در خاک می‌تواند از ۱۰۰ درصد بیشتر باشد؟

- (۱) تخلخل،  $n$   
(۲) درجه اشباع،  $S_r$   
(۳) درصد هوا،  $A$   
(۴) نسبت پوکی،  $e$

۱۹۰- وزن نمونه خاکی ۱/۵ نیوتن و وزن بخش ذرات رس آن ۰/۵ نیوتن می باشد. اگر  $LL = 60\%$  و  $PL = 27\%$  باشد، عدد فعالیت خاک رسی چقدر است؟

- $1/0$  (1)  
 $1/\Delta$  (2)  
 $2/0$  (3)  
 $2/\Delta$  (4)

۱۹۱- یک شیروانی همانند شکل روبرو است.  
 مشخصات یک سطح لغزش و خصوصیات  
 خاک در روی شکل مشخص شده است.  
 در صورتی که در هنگام زلزله یک شتاب  
 افقی به میزان  $0.2g$  بر شیروانی اعمال  
 شود، ضریب اطمینان شیروانی چند  
 درصد کاهش می‌یابد؟

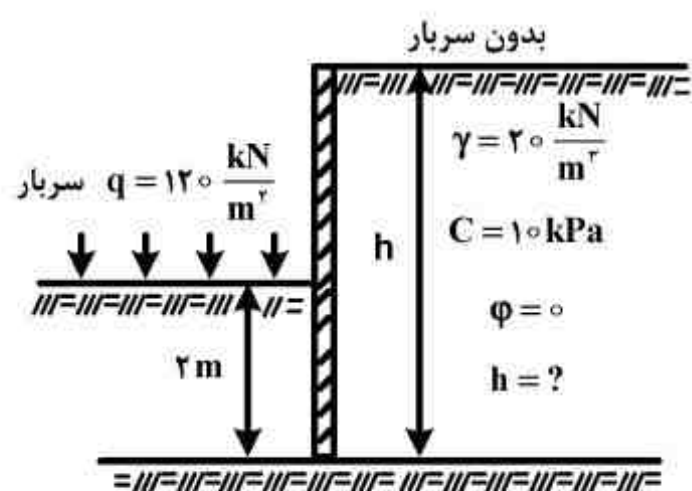
- 20 (1)  
16/67 (2)  
23/25 (3)  
13/23 (4)

۱۹۲- یک لایه‌ی رسی تحت دو سیستم تحکیمی محوری در راستای قائم و شعاعی در صفحه‌ی افقی قرار می‌گیرد. جریان حرکت آب در خاک و حذف فشار آب حفره‌ای تحت جریان شعاعی - عمودی رخ می‌دهد. اگر درجه متوسط تحکیم محوری ۷۰ درصد و شعاعی ۴۰ درصد باشد، تحکیم متوسط کل لایه‌ی رسی تحت اثر هر دو نوع تحکیم چند درصد است؟

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| $\lambda\tau$ (T)  | $\Delta\Delta$ (I) |
| $\gamma\gamma$ (F) | $\Delta\tau$ (T)   |

۱۹۳- نسبت سرعت واقعی حرکت آب در خاک به سرعت محاسباتی از رابطه دارسی برابر با کدام مورد است؟

- $$\frac{1}{e} \left( \frac{\partial}{\partial t} + v \frac{\partial}{\partial x} \right) f = -n \left( \frac{\partial}{\partial t} + v \frac{\partial}{\partial x} \right) g$$



۱۹۴- ارتفاع دیوار بدون اصطکاک شکل روبرو چند متر

باشد تا برآیند کل نیروهای وارد بر سمت چپ و راست دیوار برابر شود؟

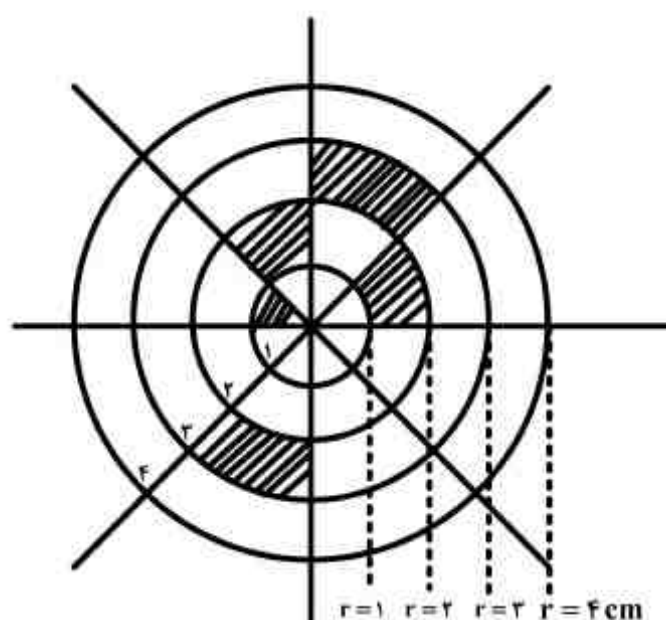
(سطح آب زیرزمینی در زیر کف دیوار قرار داشته و خاک‌های سمت چپ و راست دیوار مشابه هستند)

(۱)  $3\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲)  $5\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳)  $7\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴)  $4\sqrt{2}$



۱۹۵- در دسته منحنی نیومارک، هر دایره به ۸ بخش

تقسیم شده است. خانه‌های هاشور زده به میزان

$200 \text{ kPa}$  بارگذاری شده‌اند و اضافه تنش ایجاد

شده برابر با  $\Delta\sigma$  است. به جای این خانه‌ها، چه

مساحتی (بر حسب سانتی‌متر مربع) از دایره

(۴) باید به میزان  $600 \text{ kPa}$  بارگذاری شود تا

تنش ایجاد شده با حالت قبل مساوی باشد؟

(۱)  $\frac{7}{8}\pi$

(۲)  $\frac{35}{24}\pi$

(۳)  $\frac{14}{8}\pi$

(۴)  $\frac{21}{8}\pi$

ساختمان‌های انتقال و توزیع آب:

۱۹۶- ضریب انعطاف‌پذیری برای واحد مزرعه (مساحت ۶۰ تا ۲۰۰ هکتار) در الگوی چند کشتی بین ۱/۵ تا ۳ در

نظر گرفته می‌شود. در یک پروژه آبیاری، هیدرو مدول کل برابر ۰/۹ لیتر در ثانیه در هکتار و هیدرو مدول

گیاه پر مصرف نیز ۲/۵ لیتر در ثانیه در هکتار گزارش شده است. در صورتی که در این پروژه وسعت واحد

مزرعه ۱۱۰ هکتار باشد، ضریب انعطاف‌پذیری برای این مساحت چقدر است؟

(۱) ۱/۵

(۲) ۲/۲۵

(۳) ۲/۷۸

(۴) ۳/۰

۱۹۷- مبنای انتخاب نوع دریچه آمیل کدام است؟

- (۱) حداقل دبی عبوری از زیر دریچه و اختلاف ارتفاع پیش‌بینی شده در سطح آب در طرفین برای بده طراحی
  - (۲) حداکثر دبی عبوری از زیر دریچه و اختلاف ارتفاع پیش‌بینی شده در سطح آب در طرفین برای بده طراحی
  - (۳) حداقل دبی عبوری از زیر دریچه و حداکثر اختلاف ارتفاع سطح آب در طرفین در شرایط برقراری دبی‌های متفاوت
  - (۴) حداکثر دبی عبوری از زیر دریچه و حداکثر اختلاف ارتفاع سطح آب در طرفین در شرایط برقراری دبی‌های متفاوت
- ۱۹۸- در سیفون وارونه (inverted siphon) حداکثر شیب‌های  $S_1$  و  $S_2$  و حداقل شیب  $S_3$  براساس استاندارد USBR چقدر در نظر گرفته می‌شود؟



$$(1) S_3 = 0.75, S_2 = 0.005, S_1 = 0.75$$

$$(2) S_3 = 0.75, S_2 = 0.5, S_1 = 0.75$$

$$(3) S_3 = 0.5, S_2 = 0.005, S_1 = 0.5$$

$$(4) S_3 = 0.5, S_2 = 0.05, S_1 = 0.5$$

۱۹۹- در طراحی یک ناو کانال، اختلاف بین ارتفاع ناشی از سرعت در کانال‌های بالادست و پایین دست با ارتفاع ناشی از سرعت در تبدیل‌های بتنی ورودی و خروجی، ۵ سانتی‌متر است. در صورتی که ضریب افت بار در ورودی  $0.3$  و در خروجی  $0.5$  باشد، اختلاف رقوم سطح آب بین سازه و تبدیل در ورودی و در خروجی به ترتیب چند سانتی‌متر می‌باشد؟

$$(1) 6.5 - 2.5$$

$$(2) 2.5 - 6.5$$

$$(3) 7.5 - 6.5$$

$$(4) 6.5 - 7.5$$

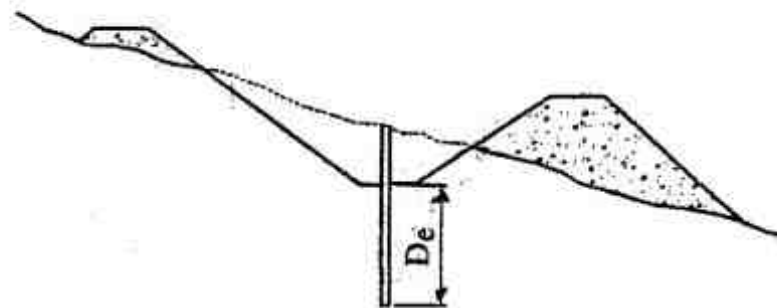
۲۰۰- حداقل عمق مورد نیاز ( $D_e$ ) برای حفاری ژئوتکنیکی در زیر کانال‌های آبیاری (شکل زیر) چند متر در نظر گرفته شود؟

$$(1) 1.5$$

$$(2) 3$$

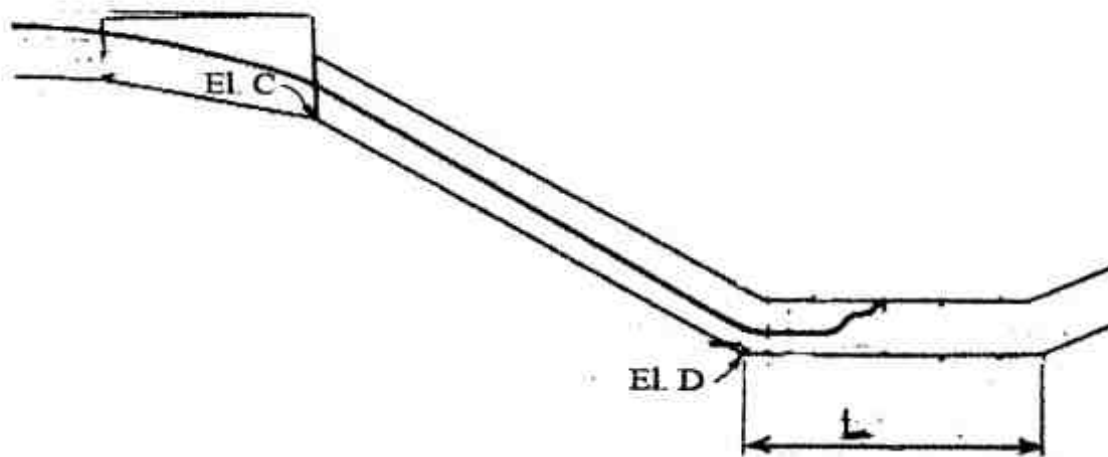
$$(3) 5$$

$$(4) 10$$





۲۰۱- یک شیب شکن لوله‌ای نوع اول (Type 1 pipe drop) با قطر ۵/۵ متر آب را توسط یک تبدیل بتنی به پایین دست منتقل می‌کند. حداقل طول قسمت افقی (L) و حداکثر شیب لوله مایل آن چقدر است؟



(۱) ۵/۵، ۲/۵

(۲) ۵/۵، ۲

(۳) ۲، ۲

(۴) ۲، ۱/۵

۲۰۲- اگر قطر و طول لوله یک سازه گذرگاه جاده (Road crossing) که در قسمت‌های ورودی و خروجی آن تبدیل بتنی وجود دارد، به ترتیب ۱ متر و ۵۰ متر و رقوم سطح آب نرمال در کانال بالادست ۱۵۰۰ متر

باشد، رقوم کف لوله این گذرگاه در پایین دست (El.C) چند متر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$ .



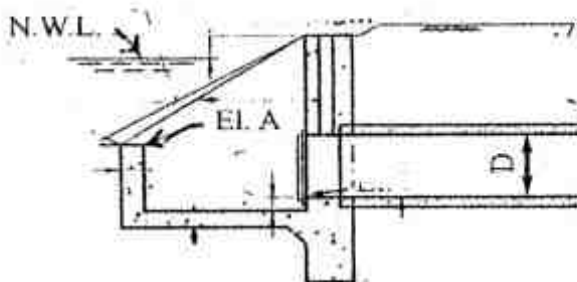
(۱) ۱۴۹۹/۰۵

(۲) ۱۴۹۸/۵۸

(۳) ۱۴۹۷/۴۱

(۴) ۱۴۹۸/۸۳

۲۰۳- دبی آب در یک دهانه آبگیر (Turnout) با قطر ۳ فوت ۱۳/۳۲ فوت مکعب در ثانیه است. اگر ارتفاع سطح آب کانال بالادست (NSW) ۱۰۰۰ متر باشد، حداکثر رقوم نقطه A روی دیواره ورودی آبگیر چند متر است؟



(۱) ۹۹۹/۰

(۲) ۹۹۹/۶

(۳) ۹۹۹/۷

(۴) ۹۹۹/۸

۲۰۴- در یک شیب شکن مستطیلی مایل (Rectangular inclined drop)، عمق بحرانی برابر با ۱ متر است. اگر عرض کف شیب شکن ۱ متر باشد، به ترتیب دبی این شیب شکن چند متر مکعب در ثانیه و طول حوضچه

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

(۱) ۳ - ۳/۱۶

(۲) ۳ - ۳/۴۶

(۳) ۴ - ۳/۱۶

(۴) ۴ - ۳/۴۶

۲۰۵- در طراحی یک سازه کنترل سطح آب از نوع سازه کنترل و ورودی لوله یا شکاف کنترل (Control Notch)، اطلاعات زیر موجود است. طول هر کدام از دیواره‌های جانبی این سازه چند متر است، در صورتی که حداکثر ارتفاع آب روی دیوارها ۰/۲ متر باشد؟

$$= 0.25 \text{ m} \text{ (عرض سکوهاي طرفين)}$$

$$C = 1.7 \text{ (ضريب جريان)}$$

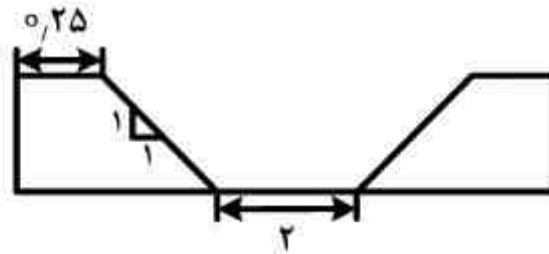
$$F = 0.25 \text{ m} \text{ (عمق آزاد)}$$

$$Q = 2.5 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \text{ (دبي عبوري)}$$

$$P = 2 \text{ m} \text{ (عرض شكاف)}$$

$$S = 1:1 \text{ (شيب جانبي)}$$

$$d = 2 \text{ m} \text{ (عمق شكاف)}$$



(۱) ۱۰

(۲) ۷/۵

(۳) ۵

(۴) ۲/۵

۲۰۶- در بررسی محاسبات پایداری یک سازه آبی در برابر پدیده آب شستگی، ضریب لین برابر ۷، و اختلاف بار هیدرولیکی دو طرف سازه ۵ متر می‌باشد. در صورتی که مجموع طول افقی ۱۸ متر و عدد اول در گزینه‌ها بیانگر تعداد آب‌بندها و عدد دوم بیانگر ارتفاع هر کدام از آب‌بندها باشد، کدام ترکیب مناسب می‌باشد؟ (فرض شود که از نظر اجرایی و هزینه، محدودیتی وجود ندارد.)

$$۲/۹ - ۵ \text{ (۴)}$$

$$۴/۸۳ - ۳ \text{ (۳)}$$

$$۱۴/۵ - ۲ \text{ (۲)}$$

$$۷/۲۵ - ۲ \text{ (۱)}$$

۲۰۷- در یک شیب شکن مستطیلی مایل (Rectangular inclined drop) عمق بحرانی برابر با ۰/۵ متر است. کدام یک از روابط زیر بین دبي عبوري (Q)، عرض کف شیب شکن (b) و عرض کف حوضچه آرامش (B) برقرار است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ .

$$Q = 350 + B, Q = \sqrt{1.25} + b \text{ (۲)}$$

$$Q = 360 \sqrt{B}, Q = 360 \sqrt{b} \text{ (۱)}$$

$$Q = \sqrt{1.25} \times B, Q = \sqrt{1.25} \times b \text{ (۴)}$$

$$Q = \sqrt{1.25} \times B, Q = \sqrt{1.25} \times b \text{ (۳)}$$

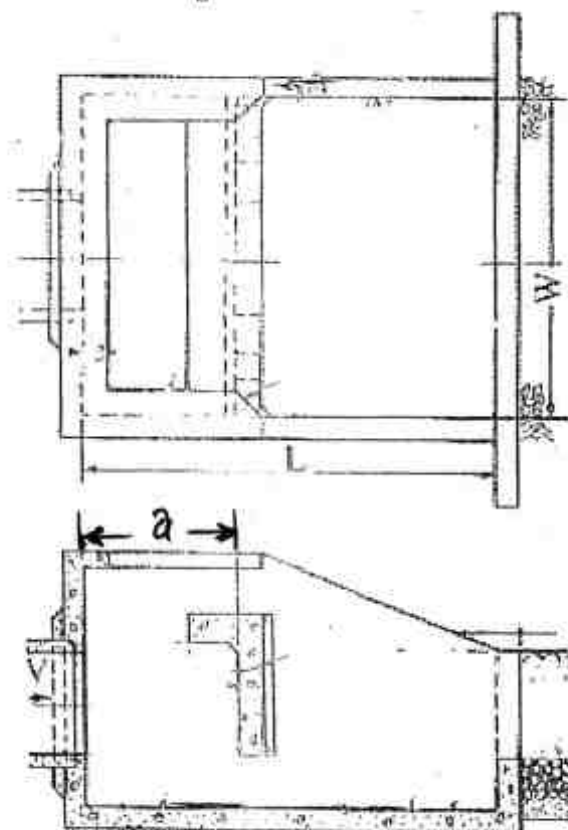
۲۰۸- در انتهای یک شیب شکن لوله‌ای (Inclined pipe drop)، از خروجی مانعدار (Baffled outlet) استفاده شده است. در صورتی که دبي جریان ۱۱/۵ متر مکعب در ثانیه، ارتفاع انرژی مازاد ۵ متر و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد، قطر لوله انتخابی بر حسب متر کدام است؟

(۱) ۱/۲

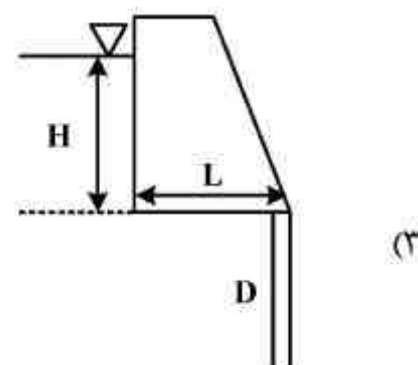
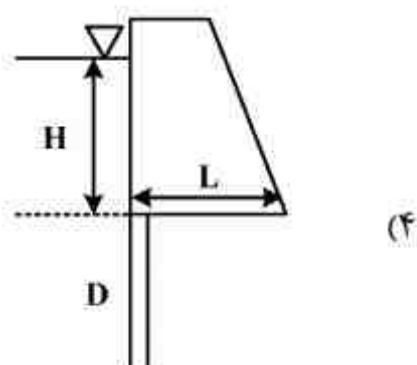
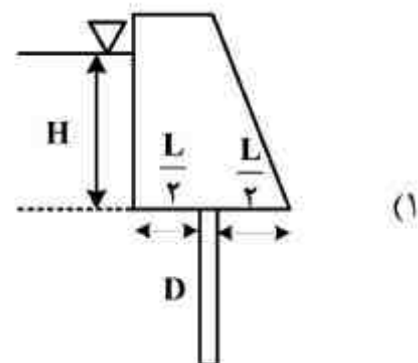
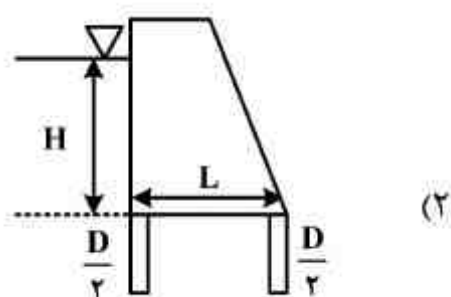
(۲) ۱/۲

(۳) ۲

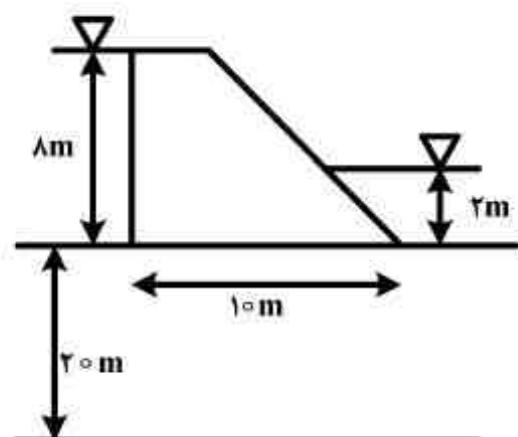
(۴) ۲/۲



۲۰۹- به منظور کاهش نیروی زیر فشار ایجاد پرده آب‌بند در کدام قسمت بند مناسب‌تر است؟



۲۱۰- اگر مصالح پی سد وزنی نشان داده شده از مصالح همگن و ایزوتروپ ساخته شده باشد، با فرض خطی بودن نیروی زیر فشار، به ترتیب مقدار نیروی بالابرنده چند تن و در چند متری از بالا دست وارد می‌شود؟



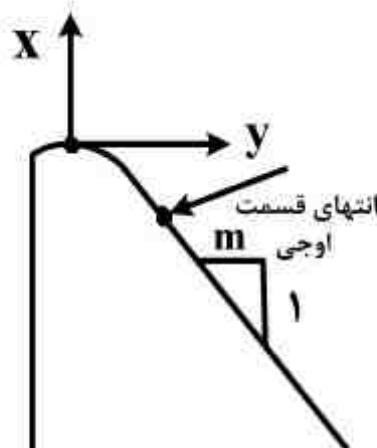
(۱) ۳/۳۳ - ۴۰

(۲) ۴/۰۰ - ۵۰

(۳) ۳/۳۳ - ۱۰۰

(۴) ۳/۳۳ - ۵۰

۲۱۱- معادله منحنی اوجی یک سرریز به فرم  $x^2 = 2Hy$  می‌باشد. در صورتی که شیب در پایین دست قسمت اوجی  $m$  (فاصله در جهت افقی) باشد، مختصات نقطه انتهای قسمت اوجی سرریز، نسبت به تاج سرریز کدام می‌باشد؟



$$x = \frac{H}{m}, y = +\frac{H}{2m^2} \quad (1)$$

$$x = \frac{m}{H}, y = +\frac{2m^2}{H} \quad (2)$$

$$x = \frac{m}{H}, y = -\frac{2m^2}{H} \quad (3)$$

$$x = \frac{H}{m}, y = -\frac{H}{2m^2} \quad (4)$$

۲۱۲- در طراحی یک تبدیل از نوع تیپ یک که در ورودی و خروجی یک ناو زمینی احداث می‌شود، زاویه انحراف سطح آب در هر دو طرف (پایاب و سرآب) یکسان در نظر گرفته شده است. با توجه به اطلاعات زیر، مشخصه شیب جانبی کانال ( $m$ ) در بالادست و پایین دست کدام می‌باشد؟

$$L = 7/5, b_c = 3, b_f = 3, d_c = 2, \tan(22/5^\circ) = 0/414, \tan(25^\circ) = 0/466, \tan(27/5^\circ) = 0/521$$

$$1/0 \quad (1)$$

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

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

$$1/25 \quad (4)$$

۲۱۳- قطر داخلی لوله‌های موجود عبارتند از  $1/5, 1/25, 1/0, 0/8, 0/6, 0/5$  متر. در ورودی یک سیفون معکوس از تبدیل بتنی و در خروجی آن از یک سازه کاهنده انرژی استفاده شود. در صورتی که بده عبوری ۴ متر مکعب در ثانیه باشد، به ترتیب تعداد و قطر لوله انتخابی چند متر است؟

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

$$1/5 - 1 \quad (2)$$

$$2 - 1 \quad (3)$$

$$2/5 - 2 \quad (4)$$

۲۱۴- چنانچه پرش هیدرولیکی با خروج از حوضچه آرامش به کانال پایین دست منتقل شود، کدام راه حل جهت کنترل پرش مناسب است؟

(۱) کاهش ارتفاع بند انحرافی

(۲) کاهش تراز آب پایین دست

(۳) کاهش تراز کف حوضچه آرامش

(۴) افزایش ارتفاع بند انحرافی و دیواره آزاد حوضچه آرامش

۲۱۵- رقوم تاج سرریز یک سد انحرافی ۱۰۰ متر نسبت به سطح مبنا و ارتفاع بار طراحی آن برای دبی سیل صد ساله، ۲ متر می‌باشد. حداکثر رقوم سطح آب در پایین دست نسبت به سطح مبنا چندمتر باشد که اثری بر روی ضریب جریان سرریز نداشته باشد؟

$$101/4 \quad (1)$$

$$100/6 \quad (2)$$

$$100 \quad (3)$$

$$98 \quad (4)$$

آمار و احتمالات:

۲۱۶- مقادیر  $t$  جدول دو طرفه در سطوح آماری با  $df = 7$  به شرح زیر است:

$\alpha$	۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۰۲۵	۰/۰۱
$t$ دو طرفه	۱/۹	۲/۳۷	۲/۸۴	۳/۵

مقدار  $t$  جدول یک طرفه در  $\alpha = ۰/۰۵$  کدام است؟

۲۱۷- از بین هزار خانواده با ۵ فرزند، انتظار می رود که در چند خانواده حداکثر ۲ پسر وجود داشته باشد؟

(۱) ۱/۹ (۲) ۲/۳۷ (۳) ۲/۸۴ (۴) ۳/۵

۲۱۸- سطح آماری ( $\alpha$ ) کدام است؟

(۱) کمترین ریسک اشتباه نوع اول  
(۲) کمترین ریسک اشتباه نوع دوم  
(۳) بیشترین ریسک اشتباه نوع اول  
(۴) بیشترین ریسک اشتباه نوع دوم

۲۱۹- ضریب تغییرات کدام است؟

(۱) واریانس استاندارد شده  
(۲) کوواریانس استاندارد شده  
(۳) میانگین استاندارد شده  
(۴) انحراف معیار استاندارد شده

۲۲۰- در مقایسه میانگین ها به روش LSD، حداقل تفاوت بین دو میانگین کدام است و از این روش برای چه مقایسه هایی استفاده می شود؟

(۱)  $S_{\bar{d}}$ ، مستقل (۲)  $t.S_{\bar{d}}$ ، مستقل (۳)  $S_{\bar{d}}$ ، غیر مستقل (۴)  $t.S_{\bar{d}}$ ، غیر متعامد

۲۲۱- برای آزمون فرضیه  $H_0: \sigma^2 = 20$ ، اگر مجموع مربعات انحراف از میانگین حاصل از ۱۹ فرد برابر ۵۰ باشد، مقدار آماره آزمون کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۲/۷ (۴) ۱/۵

۲۲۲- ضریب همبستگی دو متغیر جدول زیر کدام است؟

x	۳	۳	۳	۴	۴	۴	۸	۸	۸
y	۱	۴	۷	۱	۴	۷	۱	۴	۷

(۱) صفر

(۲) یک

(۳) منفی است.

(۴) مثبت است.

۲۲۳- در رابطه  $y = a + bx$ ، مفهوم ضریب  $b$  کدام است؟

(۱) میزان تغییر توأم  $x$  و  $y$

(۲) میزان تغییر در  $x$  به ازای تغییر در  $y$

(۳) میزان تغییر در  $y$  به ازای هر واحد تغییر در  $x$

(۴) میزان تغییر در  $x$  به ازای هر واحد تغییر در  $y$

۲۲۴- ۷۰ درصد گیاهان مزرعه ای، پاکوتاه هستند. ۶۰ درصد از گیاهان پاکوتاه و ۲۰ درصد از گیاهان پابلند، پر محصول می باشند. اگر گیاهی به تصادف از این مزرعه انتخاب شود، با چه درصد احتمالی پر محصول خواهد بود؟

(۱) ۱۲ (۲) ۴۲ (۳) ۴۸ (۴) ۵۲



۲۲۵- از ۵ نمونه انتخابی از یک جامعه دو متغیره، مقادیر  $x$  و  $y$  به صورت جدول زیر بوده است:

$x$	۶	۳	۴	-۳	۵
$y$	۸	۵	۶	-۵	۶

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \text{ و } b = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{N}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}$$

با استفاده از روابط

برای محاسبه معادله خط رگرسیون  $y$  نسبت به  $x$ :  $y_e = a + bx$  کدام مورد صحیح است؟

$$y_e = 2/2 + 1/8x \quad (۲)$$

$$y_e = -5/22 + 1/44x \quad (۱)$$

$$y_e = -1/8 + 3/2x \quad (۴)$$

$$y_e = -5/22 + 1/8x \quad (۳)$$

۲۲۶- اگر  $n$  و  $\bar{x}$  و  $\mu$  به ترتیب اندازه نمونه، میانگین نمونه و میانگین جامعه باشند، برآورد ناریب واریانس جامعه

$(\sigma^2)$  کدام است؟

$$\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad (۲)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n-1} \quad (۱)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n} \quad (۴)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-2} \quad (۳)$$

۲۲۷- در جدول تجزیه واریانس، آزمون  $F$  به چه صورت انجام می پذیرد؟

(۲) آزمون دو دامنه

(۱) آزمون یک دامنه

(۴) آزمون یک و یا دو دامنه

(۳) آزمون در سطح اشتباه ۰.۹۵ و یا ۰.۹۹

۲۲۸- در چه صورت می توان اشتباه نوع اول را کاهش داد به نحوی که اشتباه نوع دوم افزایش نیابد؟

(۲) تعداد نمونه را کاهش داد.

(۱) سطح احتمال را کاهش داد.

(۴) تعداد نمونه را افزایش داد.

(۳) سطح احتمال را افزایش داد.

۲۲۹- در ظرفی که حاوی ۲ مهره سفید و ۳ مهره قرمز است، اگر با جایگذاری، دو مهره پی در پی برداشته شود،

احتمال آنکه هر دو مهره قرمز و یا هر دو مهره سفید باشد، کدام است؟

$$\frac{13}{25} \quad (۴)$$

$$\frac{10}{25} \quad (۳)$$

$$\frac{9}{25} \quad (۲)$$

$$\frac{4}{25} \quad (۱)$$

۲۳۰- در صورتی که یک جدول توزیع فراوانی با  $k$  دسته موجود باشد، برای آزمون نرمال بودن، درجه آزادی  $\chi^2$

چقدر خواهد بود؟

$$k-4 \quad (۴)$$

$$k-3 \quad (۳)$$

$$k-2 \quad (۲)$$

$$k-1 \quad (۱)$$

۲۳۱- واریانس معادله  $y = 2x_1 - \frac{1}{4}x_2 + 3$  برابر کدام است؟

$$4\sigma_{x_1}^2 + \frac{1}{16}\sigma_{x_2}^2 \quad (۲)$$

$$4\sigma_{x_1}^2 + \frac{1}{16}\sigma_{x_2}^2 + 9 \quad (۱)$$

$$4\sigma_{x_1}^2 - \frac{1}{16}\sigma_{x_2}^2 + 9 \quad (۴)$$

$$4\sigma_{x_1}^2 - \frac{1}{16}\sigma_{x_2}^2 \quad (۳)$$

- ۲۳۲- ضریب تغییرات و انحراف معیار دو جامعه را محاسبه و اعداد زیر حاصل شده است:  
 $S_1 = 140$ ,  $CV_1 = 70$ ,  $S_2 = 140$ ,  $CV_2 = 35$ , میانگین این دو جامعه در کدام یک از روابط صدق می‌کند؟  
 (۱)  $\mu_1 = \mu_2$  (۲)  $\mu_2 = 2\mu_1$  (۳)  $\mu_2 > \mu_1$  (۴)  $\mu_1 = 2\mu_2$
- ۲۳۳- برای محاسبه نرخ متوسط میزان افزایش سود ناخالص یک واحد زراعی برای یک دوره متوالی، کدام یک از میانگین‌های زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند؟  
 (۱) حسابی (۲) هندسی (۳) هارمونیک (۴) وزنی
- ۲۳۴- منحنی نرمال، چه موقعی تقریبی از توزیع دو جمله‌ای است؟  
 (۱)  $p$  و  $q$  برابر یا تقریباً مساوی باشد.  
 (۲)  $N \leq 30$  بوده و مقدار احتمال کم باشد.  
 (۳)  $N \geq 30$  بوده و مقدار احتمال کم باشد.  
 (۴) میانگین جامعه یا  $\mu \leq 5$  و مقدار احتمال زیاد باشد.
- ۲۳۵- در صورت ۴ برابر شدن تعداد مشاهدات یک نمونه تصادفی، فاصله حدود اعتماد میانگین چند برابر می‌شود؟  
 (۱)  $0/2$  (۲)  $0/4$  (۳)  $0/5$  (۴) ۱

### مدیریت منابع آب:

- ۲۳۶- کمیسیون بین‌المللی سدهای بزرگ، مهم‌ترین عامل شکست سدها را چه می‌داند؟  
 (۱) شرایط هیدرولیکی جریان سیل  
 (۲) مناسب نبودن نوع سد و جنس مصالح  
 (۳) کهنوت سازه و زلزله‌های القایی  
 (۴) مناسب نبودن عملیات بهره‌برداری و نگهداری
- ۲۳۷- کدام مورد می‌تواند گزینه‌ای مناسب به جای سدهای کوتاه باشد؟  
 (۱) سدهای تأخیری (۲) سطوح آبگیر باران (۳) سدهای انحرافی (۴) حوضچه‌های تغذیه
- ۲۳۸- سازمان‌های مسئول اندازه‌گیری و ذخیره آمار هواشناسی و هیدرولوژی کدامند؟  
 (۱) سازمان هواشناسی کل کشور و وزارت نیرو  
 (۲) سازمان هواشناسی کل کشور و وزارت جهاد کشاورزی  
 (۳) سازمان هواشناسی کل کشور، وزارت نیرو و فرودگاه‌ها  
 (۴) وزارت نیرو، وزارت نفت، سازمان هواشناسی و سازمان بنادر و کشتیرانی
- ۲۳۹- اگر  $P$  قیمت آب و  $d$  کمیت مورد تقاضا باشد، کدام تابع، نوسان (الاستیسیته) قیمت آب را نشان می‌دهد؟  

$$\eta_p = \frac{\Delta d}{d} + \frac{\Delta P}{P} \quad (2)$$

$$\eta_p = \frac{\Delta d}{d} - \frac{\Delta P}{P} \quad (1)$$

$$\eta_p = \frac{\Delta d}{d} \div \frac{\Delta P}{P} \quad (4)$$

$$\eta_p = \frac{\Delta d}{d} \cdot \frac{\Delta P}{P} \quad (3)$$
- ۲۴۰- استخراج سیاست منحنی فرمان (Rule Curve) بر اساس کدام رابطه است؟  
 (۱) خروجی بر اساس دبی ورودی  
 (۲) دبی ورودی بر اساس خروجی و ذخیره  
 (۳) خروجی بر اساس دبی ورودی و ذخیره  
 (۴) ذخیره بر اساس دبی خروجی و دبی ورودی
- ۲۴۱- کدام مورد بیشترین نقش را در نشست زمین دارد؟  
 (۱) کاهش پوشش گیاهی  
 (۲) کاهش جریان رودخانه‌های فصلی  
 (۳) استفاده متناوب از طرح‌های تغذیه مصنوعی  
 (۴) بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی
- ۲۴۲- در مدیریت منابع آب، کدام روش حل، مختص برنامه‌ریزی خطی است؟  
 (۱) پویا (۲) لاگرانژ (۳) سیمپلکس (۴) قطعه طلایی
- ۲۴۳- شاخص استاندارد بارش (SPI) جزو کدام خشکسالی محسوب می‌شود؟  
 (۱) کشاورزی (۲) هیدرولوژی (۳) هواشناسی (۴) اقتصادی
- ۲۴۴- مرز کم آبی برای هر کشور چند متر مکعب در سال برای هر نفر است؟  
 (۱) ۸۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۱۳۰۰

۲۴۵- آب مجازی به چه معناست؟

- (۱) مقدار کمبود آبی که از حوضه‌های مجاور تأمین می‌شود.
- (۲) مقدار آب اضافی که می‌تواند از حوضه به بیرون انتقال یابد.
- (۳) مقدار حداکثر آبی که در فرایند تولید گیاهان مصرف می‌شود.
- (۴) مقدار آبی که برای تولید یک واحد از هر کالا مصرف می‌شود.

۲۴۶- برای تعیین حداقل جریان در رودخانه‌های جاری در پایین دست سدها، کدام مورد بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد؟

- (۱) نیازهای زیست محیطی
- (۲) مصارف کشاورزی
- (۳) مدول دبی سالانه
- (۴) نیازهای صنعتی

۲۴۷- کدام روش، در حال حاضر بیشتر در جهت توسعه پایدار منابع آب می‌باشد؟

- (۱) استفاده مجدد از آب‌های متعارف
- (۲) احداث سطوح آبیگیر باران
- (۳) تغذیه مصنوعی سیلاب
- (۴) احداث سدهای بزرگ

۲۴۸- حوضه‌های مرکزی ایران حدود چند درصد از مساحت ایران را می‌پوشاند و آبریز آنها به کجا خاتمه می‌شود؟

- (۱) ۵۵ - دشت لوت
- (۲) ۵۰ - باتلاق گاوخونی
- (۳) ۵۰ - دریاچه‌های نمکزار مرکزی
- (۴) ۵۰ - خلیج فارس و دریاچه عمان

۲۴۹- زمان ماند مخازن بزرگ و کوچک به ترتیب چه مدت زمان طول می‌کشد؟

- (۱) حدود چند هفته - حدود یک هفته
- (۲) حدود چند ماه - حدود یک هفته
- (۳) حدود چند سال - حدود چند هفته
- (۴) حدود چند سال - حدود چند فصل

۲۵۰- آورد متوسط سالانه رودخانه‌ای که سد روی آن احداث شده و حجم سد، به ترتیب چند میلیون متر مکعب باشد، تا سد بتواند carry over سالانه داشته باشد؟

- (۱) ۱۰۰۰-۵۰۰
- (۲) ۶۰۰-۱۰۰۰
- (۳) ۵۰۰-۱۰۰۰
- (۴) ۱۰۰۰-۱۰۰۰۰

۲۵۱- کدام شکل مربوط به دستورالعمل بهره‌برداری در شرایط خشکسالی است؟



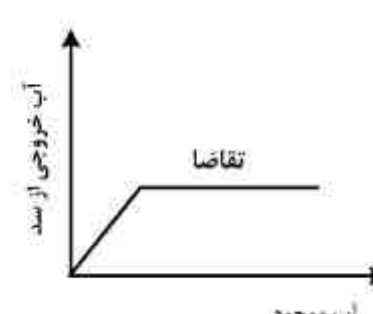
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲۵۲- کدام تعریف، در مورد شاخص اطمینان‌پذیری سامانه‌های منابع آب صحیح‌تر است؟

- (۱) مجموع تفاوت حجم خروجی و تقاضای آب است.
- (۲) درصد زمانی پر شدن مخزن بعد از تخلیه است.
- (۳) درصد زمان‌های دارای کمبود ۲۰ درصدی آب است.
- (۴) درصد زمانی است که خروجی بزرگتر یا مساوی تقاضا می‌باشد.

۲۵۳- در صورت ماکزیمم نمودن مقدار  $xyz$  به شرط  $x + y + z = 18$  مقدار بهینه  $x$  کدام است؟  
(در صورتی که ماکزیمم مقادیر  $x$ ،  $y$  و  $z$  به ترتیب برابر با ۱۵، ۱۸ و ۱۲ باشد.)

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۲۵۴- کدام مورد، تعریف بهتری از مفهوم ریسک را ارائه می‌دهد؟

- (۱) عدم قطعیت یک پدیده نامطلوب  
(۲) احتمال وقوع پیامد نامطلوب  
(۳) عدم قطعیت و خسارت یک پدیده نامطلوب  
(۴) حاصلضرب خسارت در احتمال وقوع یک پدیده نامطلوب

۲۵۵- در شرایط خشکسالی شدید بنا به ضرورت، کدام منبع آب نسبت به سال‌های نرمال مورد بهره‌برداری بیشتری قرار می‌گیرد؟

- (۱) سرریز مخزن سطحی (۲) حجم مرده مخزن سطحی  
(۳) حجم فعال مخزن سطحی (۴) حجم کنترل سیل مخزن سطحی

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

۲۵۶- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) آلبیدوی هوا در آسمان کاملاً ابری صفر است چون ابر تمامی تابش‌های بازتابی را جذب می‌کند.  
(۲) آلبیدوی هوا بیشتر تابع جنس و رنگ سطح زمین است و ابری بودن و صاف بودن هوا در آن نقشی ندارد.  
(۳) آلبیدوی هوا در یک آسمان کاملاً صاف بیشتر است چون هیچ مانعی برای خروج بازتابش جوی وجود ندارد.  
(۴) آلبیدوی هوا در یک آسمان کاملاً ابری بیشتر است چون اکثر تابش خورشیدی از بالای ابر بازتابش می‌شود.

۲۵۷- حداقل دمای که در آن دما، امکان تبخیر آزاد آب وجود دارد چه دمایی است؟

- (۱) تر (۲) بحرانی (۳) خشک (۴) نقطه شبنم

۲۵۸- متوسط بارش سالانه باران در ایستگاهی ۲۲۰ میلی‌متر در سال و نرمال سالانه دمای آن ۱۲ درجه

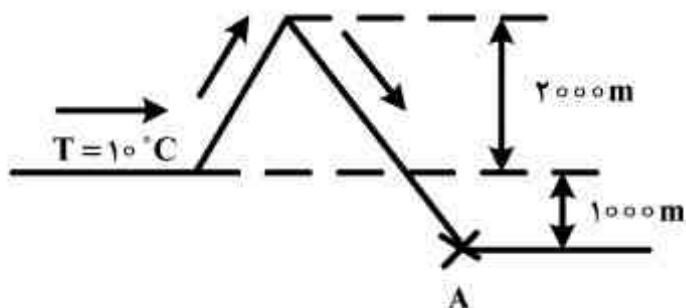
سانتی‌گراد است. اگر گرادیان قائم بارندگی  $80 \frac{\text{mm}}{\text{km}}$  و افتاهنگ  $7 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{km}}$  باشد، ضریب خشکی دومرتن در

ارتفاع ۱۲۰۰ متری بالای سطح ایستگاه چقدر است؟

- (۱) ۹/۱ (۲) ۱۷/۷ (۳) ۲۳/۲ (۴) ۴۵/۱

۲۵۹- در صورتی که افتاهنگ محیط  $7 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{km}}$  باشد و هوا به طور بی‌دررو از کوهی به شکل زیر صعود کند، دمای هوا

در نقطه A چند درجه سانتی‌گراد است؟



- (۱) ۱۳

- (۲) ۱۷

- (۳) ۲۰

- (۴) ۲۴

۲۶۰- معمولاً کشور ایران از چه سمتی تحت تأثیر توده‌های هوای  $mT$  در فصل زمستان قرار می‌گیرد؟

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

۲۶۱- بر اساس نظریه برزرون، عامل ایجاد بارندگی کدام مورد است؟

- (۱) هم‌آمیزی قطره‌های مایع درون ابر  
(۲) شکار قطره‌های مایع از ناحیه خلفی  
(۳) چسبیدن قطره‌های مایع درون ابر به یکدیگر  
(۴) اختلاف فشار و اندازه قطره‌های مایع و هسته‌های یخی درون ابر

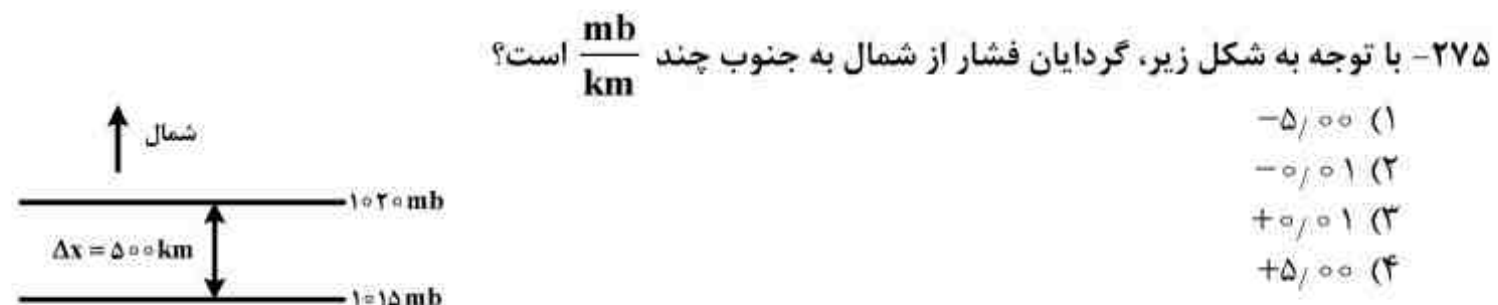
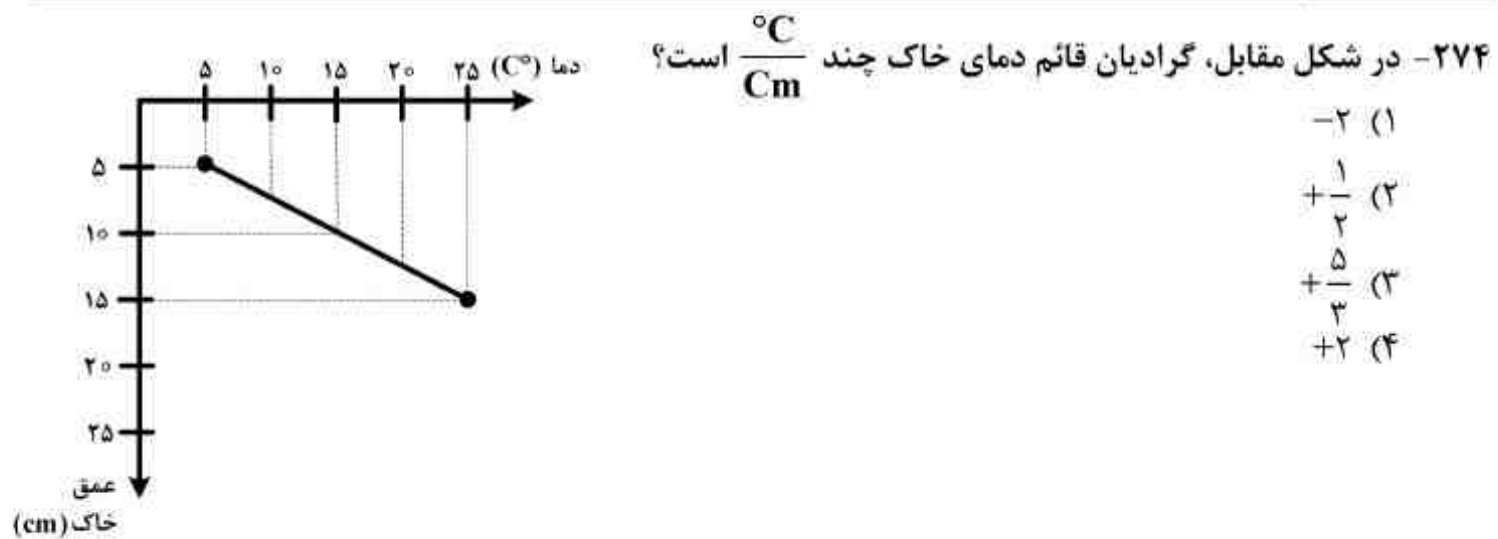
۲۶۲- کدام مکانیسم بارندگی به ندرت در ایران اتفاق می‌افتد؟

- (۱) جبهه‌ای (۲) همگرایی (۳) کوهستانی (۴) وابسته به مراکز فشاری

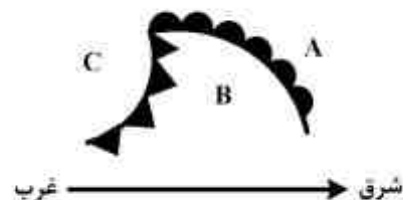
- ۲۶۳- کدام نیرو، عامل اصلی به وجود آمدن باد می باشد؟  
 (۱) مرکزگرا (۲) کوریولیس (۳) اصطکاک (۴) گرادیان فشار
- ۲۶۴- الگوی جریان هوا در سطح زمین و سطوح بالا در یک سامانه کم فشار به ترتیب از راست به چپ کدام است؟  
 (۱) همگرایی - واگرایی (۲) واگرایی - همگرایی  
 (۳) واگرایی - چرخش (۴) چرخش - واگرایی
- ۲۶۵- در مورد تغییرات رطوبت نسبی و فشار بخار با ارتفاع به ترتیب کدام مورد صحیح است؟  
 (۱) افزایش می یابد - کاهش می یابد.  
 (۲) عموماً افزایش می یابد - همواره کاهش می یابد.  
 (۳) قانونمندی خاصی ندارد - همواره افزایش می یابد.  
 (۴) بدون قانونمندی خاصی است - همواره کاهش می یابد.
- ۲۶۶- در مورد شکل منحنی فشار بخار اشباع بر حسب دما کدام مورد صحیح است؟  
 (۱) خطی است و از مبدأ می گذرد.  
 (۲) خطی است، عرض از مبدأ دارد و در دماهای منفی دو شاخه است.  
 (۳) نمایی است، عرض از مبدأ دارد و در دماهای منفی دو شاخه است.  
 (۴) نمایی است، طول از مبدأ دارد و در دماهای منفی تک شاخه است.
- ۲۶۷- در مورد منحنی انرژی تابشی خورشید، کدام مورد صحیح است؟  
 (۱) حداکثر مقدار انرژی در طول موج  $0.5 \mu$  میکرون دریافت می شود.  
 (۲) حدود تغییر طول موج در محدوده  $0.1 \mu$  تا  $4 \mu$  میکرون است.  
 (۳) سطح زیر منحنی معادل انرژی رسیده به سطح زمین می باشد.  
 (۴) بیشترین انرژی تابشی در محدوده طول موج  $0.15 \mu$  تا  $3.8 \mu$  میکرون است.
- ۲۶۸- طبق قانون تأخیر فاز، دمای اعماق خاک با افزایش عمق چه تغییری می یابد؟  
 (۱) زمان وقوع دمای حداکثر به تأخیر می افتد.  
 (۲) زمان وقوع دمای حداقل به تأخیر می افتد.  
 (۳) زمان وقوع دمای حداکثر زودتر فرا می رسد.  
 (۴) افزایش عمق لزوماً تأثیری بر زمان وقوع دمای حداقل ندارد.
- ۲۶۹- در فرمول مربوط به کاهش دامنه دما با اعماق خاک که به صورت زیر است:  

$$a_z = a_0 e^{-Az}$$
 برای ضریب A کدام مورد صحیح است؟  
 (۱) مقداری مثبت است و بستگی به چگالی خاک دارد.  
 (۲) مقداری مثبت است و بستگی به رطوبت و چگالی خاک دارد.  
 (۳) مقداری مثبت است و بستگی به خصوصیات گرمایی خاک و زمان دارد.  
 (۴) مقداری مثبت یا منفی است و بستگی به چگالی و رطوبت خاک دارد.
- ۲۷۰- کدام روش انتقال انرژی، سهم کمتری در انتقال انرژی، به زمین دارد؟  
 (۱) همرفت (۲) هدایت (۳) تابش (۴) فرارفت
- ۲۷۱- کدام قانون می تواند طول موج بیشینه ای را که یک جسم با دمای T تابش می کند، تعیین کند؟  
 (۱) بیر (۲) وین (۳) پلانک (۴) استفان بولتزمن
- ۲۷۲- تعریف نسبت اختلاط (Mixing Ratio) کدام است؟  
 (۱) جرم بخار آب موجود در واحد حجم هوا  
 (۲) نسبت جرم بخار آب به جرم هوای خشک  
 (۳) نسبت فشار بخار آب به فشار هوای خشک  
 (۴) جرم بخار آب موجود در واحد حجم هوای خشک
- ۲۷۳- در یک منطقه ساحلی (نزدیک دریا) تحت کدام شرایط، دامنه تغییرات شبانه روزی دمای هوا افزایش خواهد یافت؟  
 (۱) هوای صاف و آرام (۲) ابری شدن هوا  
 (۳) ورود توده هوای مرطوب (۴) وزش باد از دریا به ساحل





۲۷۶- شکل مقابل طرح یک جبهه کلی را به نمایش گذاشته است. چه پدیده‌هایی در سه ناحیه A، B و C اتفاق می‌افتد؟



- (۱) افزایش دما - کاهش فشار - کاهش دما  
(۲) کاهش فشار - کاهش دما - افزایش فشار  
(۳) کاهش فشار - افزایش دما - افزایش فشار  
(۴) کاهش دما - افزایش دما - افزایش فشار و دما

۲۷۷- دو ابر A و B با دمای یکسان را در نظر بگیرید. ابر A صعود می‌کند و ابر B در محل اولیه خود سرد می‌شود. در نتیجه چه می‌توان گفت؟

- (۱) هر دو ابر A و B بارش خواهند داشت.  
(۲) ابر A بدون بارش رشد می‌کند ولی ابر B بارش خواهد داشت.  
(۳) هر دو ابر A و B بدون بارش رشد می‌کنند و بزرگ می‌شوند.  
(۴) ابر A بارش دارد ولی ابر B رشد می‌کند و توسعه می‌یابد.

۲۷۸- کدام مورد صحیح است؟

- (۱) علت افزایش دمای هوا در ترموسفر نزدیکی آن به خورشید است.  
(۲) حدود ۸۵٪ از تشکیل دهنده‌های جوی صرفاً شامل ازت و اکسیژن است.  
(۳) ازت جوی در سرتاسر لایه همگن جو به طور یکنواخت توزیع شده و لایه ازن را شکل داده است.  
(۴) در لایه همگن جو، نسبت تشکیل دهنده‌های جوی ثابت بوده ولی غلظت آنها با ارتفاع کاهش می‌یابد.

۲۷۹- کدام مورد درباره تروپوپاز صحیح است؟

- (۱) ارتفاع آن تغییر نمی‌کند ولی دمای آن در استوا بیشتر از قطب است.  
(۲) ارتفاع آن تغییر نمی‌کند ولی دمای آن در استوا کمتر از قطب است.  
(۳) ارتفاع آن در استوا بیشتر از قطب ولی دمای آن در استوا کمتر از قطب است.  
(۴) ارتفاع آن در استوا کمتر از قطب ولی دمای آن در استوا بیشتر از قطب است.

۲۸۰- دو بسته هوای A و B با دمای یکسان و فشار بخار  $f_A > f_B$  را در نظر بگیرید. چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟

- (۱) فشار بخار اشباع A بیشتر از B است.  
(۲) کمبود اشباع A بیشتر از B است.  
(۳) رطوبت نسبی A کمتر از B است.  
(۴) دمای نقطه شبنم A بیشتر از B است.

۲۸۱- ایستگاه A در ۳۵ درجه و ۱۵ دقیقه شرقی و ایستگاه B در طول ۳۸ درجه و ۴۰ دقیقه غربی قرار دارند. تفاوت زمان این دو ایستگاه چقدر است؟

- (۱) ۳ ساعت و ۲۵ دقیقه  
(۲) ۳ ساعت و ۵۰ دقیقه  
(۳) ۴ ساعت و ۵۵ دقیقه  
(۴) ۵ ساعت و ۴۵ دقیقه

۲۸۲- عنصر حساس (سنجنده) دو فلزی در کدام یک از ادوات هواشناسی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- (۱) تشعشع نگار و تبخیر نگار  
(۲) دمانگار و تشعشع نگار  
(۳) فشار نگار و رطوبت نگار  
(۴) دما نگار و رطوبت نگار

۲۸۳- در چه روزی از سال، زمین و خورشید در نزدیک‌ترین فاصله خود قرار دارند؟

- (۱) اول فروردین (۲) اول تیرماه (۳) اول مهرماه (۴) اول دی ماه

۲۸۴- مقدار متوسط انرژی خورشیدی رسیده به واحد سطح زمین چند  $\frac{W}{m^2}$  است؟

- (۱) ۲۳۹/۲۳ (۲) ۳۳۹/۲۳ (۳) ۱۳۶۷/۲۳ (۴) ۱/۹۴

۲۸۵- کدام عبارت، صحیح است؟

- (۱) دمای حداکثر شبانه روز هنگامی ثبت می‌شود که خورشید دقیقاً عمود بر محل بتابد.  
(۲) لحظاتی قبل از طلوع خورشید دمای هوا به حداقل خود در طی شبانه‌روز می‌رسد.  
(۳) لحظاتی بعد از طلوع خورشید، دمای هوا به حداقل خود در طی شبانه‌روز می‌رسد.  
(۴) دمای هوا دقیقاً ۲/۵ ساعت بعد از ظهر شرعی، دمای حداکثر شبانه‌روز است.

۲۸۶- میزان حساسیت جو به ورس در مقایسه با گندم و مقاومت آن به سرما کدام است؟

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

۲۸۷- اگر امسال مزرعه به شدت به بذر گیاه سس آلوده شده باشد، در برنامه تناوب برای سال آینده، بهتر است کدام گیاه قرار گیرد؟

- (۱) شبدر (۲) یونجه (۳) کلزا (۴) سورگوم

۲۸۸- ترکیبات نیتروژن دار و پیچیده که اغلب سمی بوده و بیشتر بر روی سیستم عصبی تأثیر می‌گذارند، چه نامیده می‌شوند؟

- (۱) اسانس (۲) موسیلاژ (۳) آلکالوئید (۴) گلیکوزید

۲۸۹- باکتری *Rhizobium leguminosarum* همزیست با کدام یک از گیاهان زیر می‌باشد؟

- (۱) لوبین (۲) باقلا (۳) شنبلیله (۴) لوبیا چشم بلبلی

۲۹۰- گل اولیه (primary) توت فرنگی کدام ویژگی را دارد؟

- (۱) مادگی کم - گرده فعال کم  
(۲) مادگی کم - گرده فعال زیاد  
(۳) مادگی زیاد - گرده فعال کم  
(۴) مادگی زیاد - گرده فعال زیاد

۲۹۱- دلیل کاهش تولید میوه توت فرنگی گلخانه‌ای در اواخر بهار چیست؟

- (۱) تولید روندک (۲) گرم شدن گلخانه (۳) شدت نور زیاد (۴) کاهش رطوبت نسبی

۲۹۲- زمان برداشت مارچوبه در مناطق معتدله سردسیری چه زمانی است؟

- (۱) اوایل تا اواسط بهار  
(۲) اواخر بهار تا اوایل تابستان  
(۳) اواخر تابستان تا اوایل پاییز  
(۴) اواسط تابستان تا اواخر تابستان

۲۹۳- اگر برای کشت معمول یک رقم چمن از ۳۰ گرم بذر در متر مربع استفاده شود، برای تولید چمن فرش (sod) از آن، چند گرم بذر در متر مربع لازم است؟

- (۱) ۱۵ تا ۳۰ (۲) ۳۰ تا ۶۰ (۳) ۶۰ تا ۳۰ (۴) ۴۵ تا ۶۰

۲۹۴- اگر در یک خاک بررسی شده جرم مخصوص ظاهری  $\frac{1}{3} \frac{g}{cm^3}$  و جرم مخصوص حقیقی  $\frac{2}{4} \frac{g}{cm^3}$  باشد،

درصد تخلخل کل خاک برابر کدام است؟

- (۱) ۱۵/۴ (۲) ۴۵/۸ (۳) ۵۴/۲ (۴) ۸۴/۶

- ۲۹۵- کدام مورد، در رابطه با جرم مخصوص حقیقی خاک صحیح است؟  
 (۱) همواره ثابت بوده و با تغییر خلل و فرج خاک تغییر نمی‌کند.  
 (۲) همواره ثابت نبوده و با تغییر خلل و فرج خاک افزایش می‌یابد.  
 (۳) همواره ثابت نبوده و با تغییر خلل و فرج خاک کاهش می‌یابد.  
 (۴) همواره ثابت نبوده و بستگی به میزان خلل و فرج خاک دارد.
- ۲۹۶- در کدام از یک رده‌های زیر، هوادیدگی خیلی شدید اتفاق می‌افتد؟  
 (۱) Oxisol (۲) Alfisol (۳) Entisol (۴) Inceptisol
- ۲۹۷- اگر pH خاک در محدوده ۶/۵ تا ۸ قرار داشته باشد، کدام مورد در خصوص این خاک صحیح است؟  
 (۱) مقدار آلومینیوم قابل تبادل آن ناچیز بوده و ممکن است کربنات کلسیم آزاد مشاهده شود.  
 (۲) خاک کاملاً اشباع از بازهاست و کربنات کلسیم تجمع یافته است.  
 (۳) اسیدیته خاک بر روی گیاهان حساس مثل یونجه اثر منفی دارد.  
 (۴) خاک کاملاً اشباع از بازهاست و کربنات سدیم تجمع یافته است.
- ۲۹۸- یک سیستم آبیاری شیاری به طول ۱۵۰ متر و عرض هر شیار برابر ۰/۷۵ با دبی ۳۰ لیتر در دقیقه طراحی شده است. زمان لازم برای تکمیل آبیاری شیاری ۳ ساعت می‌باشد. زمان پیشروی ۱ ساعت و معادله نفوذ جمعی  $d = 2.5t^{0.5}$  و کمبود رطوبت هنگام آبیاری ۳۰ میلی‌متر است. به ترتیب راندمان آبیاری چند درصد و نفوذ عمقی چند میلی‌متر است؟  
 (۱) ۴۸-۱۲/۶ (۲) ۵۵/۲-۸/۴ (۳) ۶۲/۵-۶/۱۵ (۴) ۷۵-۲۶/۵
- ۲۹۹- در یک فلوم کات تروت در صورتی که طول فلوم L باشد، طول بخش همگرای ورودی فلوم چند L خواهد بود؟  
 (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{5}{9}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{2}{3}$
- ۳۰۰- یک نمونه شن مرطوب در حالت طبیعی دارای حجم ۴۶۴ سانتی‌متر مکعب و وزن ۷۹۳ گرم است. وزن خشک خاک ۷۳۵ گرم و وزن ویژه ذرات خاک ۲/۶۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. تخلخل خاک چند درصد است؟  
 (۱) ۴۷ (۲) ۴۱ (۳) ۳۰ (۴) ۲۴
- ۳۰۱- کدام مورد درباره وضعیت جذب رطوبت خاک توسط ریشه در مناطق خشک صحیح است؟  
 (۱) ۴۰٪ رطوبت از عمق ۰-۲۵ سانتی‌متری، ۳۰٪ از عمق ۲۵-۵۰، ۲۰٪ رطوبت از عمق ۵۰-۷۵ و ۱۰٪ از ۷۵-۱۰۰ سانتی‌متری خاک جذب می‌شود.  
 (۲) حدود ۵۰٪ کل رطوبت از عمق ۰-۲۵ سانتی‌متری، ۳۰٪ از عمق ۲۵-۵۰ و بقیه رطوبت از عمق ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متری خاک جذب می‌شود.  
 (۳) ۳۰٪ کل رطوبت از عمق ۰-۲۵ سانتی‌متری، ۳۰٪ از عمق ۲۵-۵۰ و بقیه رطوبت از عمق ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متری خاک جذب می‌شود.  
 (۴) میزان جذب رطوبت توسط گیاه از اعماق مختلف یکسان است.
- ۳۰۲- فومانیزین در کدام مورد تولید می‌شود؟  
 (۱) *Gibberella zeae* (۲) *Fusarium solani* (۳) *Fusarium proliferatum* (۴) *Fusarium graminearum*
- ۳۰۳- کدام بیماری هوازاد است؟  
 (۱) سیاهک سخت‌جو (۲) سیاهک معمولی پنهان‌گندم (۳) سیاهک پاکوتاه‌گندم (۴) سیاهک هندی‌گندم
- ۳۰۴- مشخصات عامل زنگ چغندر (*Uromyces betae*) کدام است؟  
 (۱) مونوتیک - هتروئیک (۲) میکروسیکلک - هتروئیک (۳) ماکروسیکلک - مونوتیک (۴) هتروئیک - ماکروسیکلک
- ۳۰۵- در کدام بیماری، توجه به میزان اینوکولوم اولیه در مدیریت آن موثرتر است؟  
 (۱) *Phytophthora infestans* (۲) *Verticillium dahliae* (۳) *Puccinia striiformis* (۴) *Plasmopara viticola*



