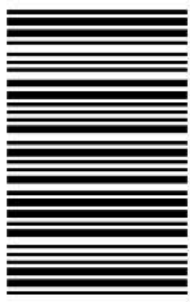


کد کنترل

455

F



455F

عصر 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

مجموعه علوم محیط زیست - کد (۱۲۱۵)

مدت پاسخ‌گویی: ۲۱۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۳۵

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	زمین‌شناسی عمومی	۲۰	۳۱	۵۰
۳	ریاضی	۲۰	۵۱	۷۰
۴	فیزیک عمومی	۲۰	۷۱	۹۰
۵	اکولوژی	۳۰	۹۱	۱۲۰
۶	شیمی عمومی	۲۰	۱۲۱	۱۴۰
۷	زیست‌شناسی و شناخت مهره‌داران	۳۰	۱۴۱	۱۷۰
۸	آلودگی محیط زیست	۳۵	۱۷۱	۲۰۵
۹	شناخت و حمایت محیط زیست	۳۰	۲۰۶	۲۳۵

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 پاسخ‌نامه‌ام 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 each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 1- It had not rained on the prairie for several months. Because of the drought, the climate had become very -----.  
1) unsteady                      2) rigid                      3) intense                      4) arid
- 2- Deserted for six months, the property began to look more like a jungle and less like a residence—weed grew ----- in the front yard.  
1) unchecked                      2) unjustified                      3) complicated                      4) scanty
- 3- Can you please ----- this last part of the lesson for me; I'm not sure I understood.  
1) recapitulate                      2) identify                      3) postulate                      4) recount
- 4- Gerry's dissatisfaction with our work was ----- in his expression, although he never criticized us directly.  
1) vulnerable                      2) bright                      3) implicit                      4) humble
- 5- The world's coal, oil and gas ----- are finite; one day they will run out, so think now about what you can do to consume less.  
1) appliances                      2) deposits                      3) relics                      4) amenities
- 6- You are recommended to use mnemonics to help you ----- important items of information.  
1) enumerate                      2) expose                      3) recall                      4) withdraw
- 7- The lifespan of a mayfly is -----, lasting from a few hours to a couple of days.  
1) imprecise                      2) ephemeral                      3) superficial                      4) swift
- 8- His words to the press were deliberately -----; he didn't deny the reports but neither did he confirm them.  
1) mutual                      2) essential                      3) dogmatic                      4) equivocal
- 9- Hundreds of people had come to see a popular satire, but during the performance a fire started in the theater, and the audience and actors had to ----- the building immediately.  
1) expel                      2) evacuate                      3) disperse                      4) detach
- 10- Computers have helped solve some of the mathematical ----- which have puzzled man for many centuries.  
1) conundrums                      2) caprices                      3) artifacts                      4) chronologies

**PART B: Cloze Test**

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

When Newton arrived at Cambridge, the Scientific Revolution of the 17th century was already in full force. The heliocentric view of the universe—theorized by astronomers Nicolaus Copernicus and Johannes Kepler, (11) ----- refined by Galileo—was well known in most European academic circles.

Philosopher René Descartes had begun to formulate a new concept of nature (12) ----- an intricate, impersonal and inert machine. (13) -----, like most universities in Europe, Cambridge was steeped (14) ----- Aristotelian philosophy and a view of nature resting on a geocentric view of the universe, (15) ----- with nature in qualitative rather than quantitative terms.

- |     |                  |              |               |                    |
|-----|------------------|--------------|---------------|--------------------|
| 11- | 1) and was later | 2) and later | 3) later was  | 4) which was later |
| 12- | 1) like          | 2) such as   | 3) as         | 4) the same        |
| 13- | 1) Although      | 2) As though | 3) Because    | 4) Yet             |
| 14- | 1) in            | 2) for       | 3) with       | 4) of              |
| 15- | 1) dealt         | 2) dealing   | 3) by dealing | 4) and was dealt   |

**PART C: Reading Comprehension**

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

**PASSAGE 1:**

One day, we might see fields with 'agribots' (agricultural robots) that can identify individual seedlings and encourage them along with drops of fertilizer. Other machines would distinguish problem weeds from crops and eliminate them with shots from high-power lasers or a microdot of pesticide. These machines will also be able to identify and harvest all kinds of vegetables. More than a century of mechanization has already turned farming into an industrial-scale activity in much of the world, with farms that grow cereals being the most heavily automated.

But a variety of other crops, including oranges and tomatoes destined to become processed foods, are also picked mechanically albeit to a slightly lesser extent. Yet the next wave of autonomous farm machinery is already at work. You probably have not even noticed, for these robots are disguised as tractors. Many are self-steering, use GPS to cross a field, and can even 'talk' to their implements – a plough or sprayer, for example. And the implements can talk back, telling the tractor that it is going too fast or needs to move to the left. This kind of communication is also being developed in other farm vehicles. A new system allows a combine harvester, say, to send a call over to a tractor-trailer so the driver can unload the grain as and when necessary.

- 16- **What is the main topic of the passage?**  
 1) Distinct classes of agribots  
 2) The use of automation in farming  
 3) How pesticides affect agriculture  
 4) The importance of agricultural engineering
- 17- **The word "them" in paragraph 1 refers to -----.**  
 1) weeds                      2) machines                      3) crops                      4) lasers
- 18- **It is suggested in the passage that some crops -----.**  
 1) are impossible to grow without autonomous farm machinery  
 2) are harvested by machines that are not very precise  
 3) are not as heavily automated as others  
 4) cannot be identified by robots
- 19- **The word "disguised" in the passage could best be replaced by -----.**  
 1) invented                      2) utilized                      3) known                      4) masked
- 20- **There is enough information in paragraph 2 to answer which of the following questions?**  
 1) What are the disadvantages of today's farm vehicles?  
 2) What are some of the features of robotic tractors?  
 3) How are farmers instructed to use new farm vehicles?  
 4) What will happen if robots temporarily replace farmers?

**PASSAGE 2:**

'Flies are a nuisance, wasps are a pest...' as the children's rhyme goes. Indeed, local council environmental health departments everywhere recognise them as such. A wasp's nest in the vicinity of your home is certainly cause for concern. But all creatures have a function in life: flies do serve a useful purpose—they help dispose of waste matter and feed other animals higher up the food chain.

And wasps? To most of us they appear to possess no redeeming features whatsoever. Having been stung, the majority of people hate them and question their right to exist. As John Crompton points out in 'The Hunting Wasp', we generally tend to overreact to the presence of insects that are far more afraid of us, and whose only desire is to escape our company. Nevertheless, their sting is at least a nuisance factor, and, in the case of allergy sufferers, a serious health hazard, but wasps do not attack without good (in their opinion) reason. Very often, we accidentally disturb them, only to pay the painful price.

The problem is that two or three species give the rest a bad name. *Vespula vulgaris* and *vespula germanica*, the Common and German wasps respectively, are attracted to our food, and can ruin a picnic by challenging our every lick of ice cream, bite of sandwich and sip of drink. Barbecues are another regular battlefield, as wasps love sucking the juices out of meat. They also frequent dustbins and other unhygienic places, and so can pose a health risk, albeit not as much as flies. Another of their vices, often overlooked, is that they are fond of feeding mashed honeybee flesh to their young, while gorging themselves on the honey. Apiarists loathe them, for their raids seriously disrupt the normal routine of the hives.

This is not a complete picture, however, and it is necessary to redress the balance in favour of our black and yellow chums, notwithstanding the downside of course!

- 21- Which of the following best describes the function of the underlined sentence in paragraph 1?
- 1) It contradicts a point made earlier in the paragraph.
  - 2) It describes flies in terms of feeding patterns.
  - 3) It defines a concept discussed later in the passage.
  - 4) It demonstrates the link between animals high up the food chain.
- 22- It is stated in the passage that wasps -----.
- 1) are not attracted to our food unless we overreact to their presence
  - 2) do not exist in large numbers any longer
  - 3) are more likely to sting allergy sufferers
  - 4) feel justified in stinging us
- 23- The word "overlooked" in paragraph 3 is closest in meaning to -----.
- 1) blamed
  - 2) researched
  - 3) missed
  - 4) criticized
- 24- There is enough information in the passage to answer which of the following questions?
- 1) What do many people think of wasps?
  - 2) Why do wasps tend to frequent unhygienic places?
  - 3) What categories are wasps mainly divided into?
  - 4) How do local council environmental health departments control the effects of wasps?
- 25- What does the paragraph following the passage most probably discuss?
- 1) The routine of the hives
  - 2) A more complete picture of insects
  - 3) The benefits of a certain group of insects
  - 4) The downside of our black and yellow chums

**PASSAGE 3:**

Creatures across the animal kingdom have a preference for one foot, eye or even antenna. The cause of this trait, called lateralisation, is fairly simple: one side of the brain, which generally controls the opposite side of the body, is more dominant than the other when processing certain tasks. This does, on some occasions, let the animal down: such as when a toad fails to escape from a snake approaching from the right, just because its right eye is worse at spotting danger than its left. So why would animals evolve a characteristic that seems to endanger them?

For many years it was assumed that lateralisation was a uniquely human trait, but this notion rapidly fell apart as researchers started uncovering evidence of lateralisation in all sorts of animals. For example, in the 1970s, Lesley Rogers, now at the University of New England in Australia, was studying memory and learning in chicks. She had been injecting a chemical into chicks' brains to stop them learning how to spot grains of food among distracting pebbles, and was surprised to observe that the chemical only worked when applied to the left hemisphere of the brain. That strongly suggested that the right side of the chick's brain played little or no role in the learning of such behaviours. Similar evidence appeared in songbirds and rats around the same time, and since then, researchers have built up an impressive catalogue of animal lateralisation.

In some animals, lateralisation is simply a preference for a sole paw or foot, while in others it appears in more general patterns of behaviour. The left side of most vertebrate brains, for example, seems to process and control feeding. Since the left

hemisphere processes input from the right side of the body, that means animals as diverse as fish, toads and birds are more likely to attack prey or food items viewed with their right eye. Even humpback whales prefer to use the right side of their jaws to scrape sand eels from the ocean floor.

26- What does the passage mainly discuss?

- 1) A uniquely human trait
- 2) Factors that influence lateralisation
- 3) A characteristic common to all types of animals
- 4) Certain tasks processed by creatures across the animal kingdom

27- It is implied in the passage that lateralisation -----.

- 1) develops so early in vertebrates
- 2) can sometimes put an animal at a disadvantage
- 3) may benefit fish and toads, but not humpback whales
- 4) has to do with assigning similar jobs to different brain halves

28- The word "notion" in paragraph 2 could best be replaced by -----.

- 1) bias
- 2) prediction
- 3) idea
- 4) finding

29- Why does the author mention chicks, songbirds & rats in the passage?

- 1) To introduce a researcher studying memory
- 2) To provide statistical evidence regarding lateralisation
- 3) To illustrate the difficulty of injecting chemicals into their brains
- 4) To cite examples of studies that proved the dominance of one hemisphere

30- Which of the following best restates the information in the underlined sentence in paragraph 3?

- 1) Since animals have simple preferences and general patterns of behavior, they find lateralisation apparent.
- 2) Lateralisation in animals can be a preference for a single body part or for a general behavioral pattern.
- 3) That some animals prefer to use a single paw or foot is because lateralisation is observed in their general behavioral patterns.
- 4) In some animals, lateralisation is a desire to use a single body part, but in others it is more general than patterns of behavior.

زمین شناسی عمومی:

۳۱- کدام شاخه از علم زمین شناسی با فرایندهایی سروکار دارد که در سطح و داخل زمین دائماً دست اندرکار تغییر

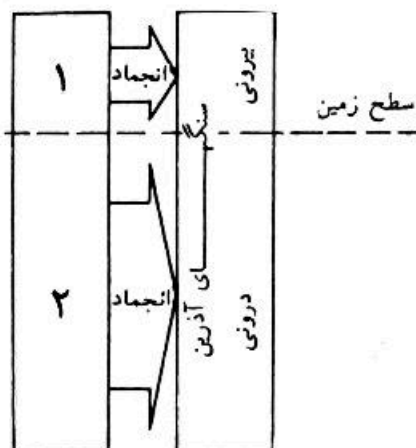
شکل هستند؟

(۲) چینش شناسی

(۱) زمین شناسی فیزیکی

(۴) سنگ شناسی

(۳) ژئوکرنولوژی



۳۲- با توجه به شکل کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) ۱- ماگما، ۲- گدازه
- ۲) ۱- گدازه، ۲- ماگما
- ۳) ۱- گرانیب، ۲- بازالت
- ۴) ۱- دیوریت، ۲- آندزیت

۳۳- منظور از درجه زمین گرمایی چیست؟

- ۱) جریان همرفتی ناشی از تأثیر نیروی گرانی بر سیال
- ۲) میزان فعالیت‌های رادیواکتیو در هسته کره زمین
- ۳) مقدار گرمایی که بر اثر فرایندهای درونی به سطح زمین می‌رسد.
- ۴) افزایش دمای زمین در پوسته و گوشته فوقانی به میزان ۱۵ تا ۶۰ درجه سانتی‌گراد در هر کیلومتر

۳۴- کدام گزینه در مورد کانی و سیستم تبلور آن صحیح است؟

- ۱) تتراگونال - ژئیس
- ۲) مکعبی - هالیت
- ۳) هگزاگونال - پیریت
- ۴) ارتورومبیک - کوارتز

۳۵- کدام مجموعه از کانی‌ها غیر سیلیکاتی هستند؟

- ۱) آمفیبول - کوارتز - کائولینیت
- ۲) الیوین - گرونا - پیروکسن
- ۳) انیدریت - آپاتیت - پیریت
- ۴) میکا - آپاتیت - فلدسپات

۳۶- کدام عنصر در پوسته و گوشته فوقانی کره زمین فراوان‌تر است؟

- ۱) سیلیسیم
- ۲) کلسیم
- ۳) آهن
- ۴) منیزیم

۳۷- کدام گزینه در مورد تأثیر نیروی کوریولیس بر هوای متحرک صحیح است؟

- ۱) در نیم‌کره شمالی بی‌تأثیر است.
- ۲) در استوا سبب انحراف آن به سمت راست می‌شود.
- ۳) در قطبین سبب کمترین انحراف می‌شود.
- ۴) در نیم‌کره جنوبی سبب انحراف آن به طرف چپ می‌شود.

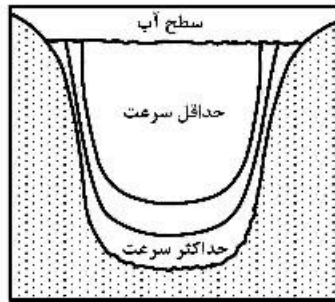
۳۸- فرایندهای هوازدگی شیمیایی کدام است؟

- ۱) رشد بلورها - انحلال - فعالیت جانداران
- ۲) فعالیت جانداران - یخ‌زدگی - خشک و مرطوب شدن متوالی سنگ‌ها
- ۳) فعالیت جانداران - آب گرفتن و بی‌آب شدن - انحلال
- ۴) انبساط و انقباض سنگ‌ها بر اثر دما - انحلال - رشد بلورها

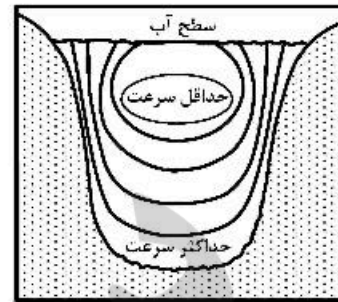
۳۹- کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) سرعت و عمق هوازدگی در اقلیم سرد و خشک کمتر است.
- ۲) سرعت هوازدگی شیمیایی در مناطق سرد با افزایش رشد بلورها افزایش می‌یابد.
- ۳) عمق هوازدگی در مناطق حاره بسته به شرایط محیط تغییر می‌کند و به‌طور کلی متوسط است.
- ۴) مناطق بیابانی دارای فرایندهای شیمیایی و زیستی قابل توجهی هستند.

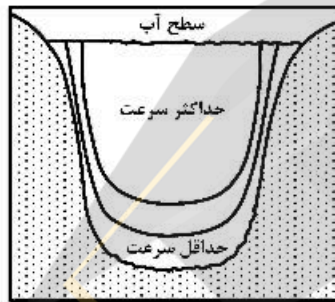
۴۰- کدام گزینه در مورد حداکثر سرعت جریان آب در مقطع عمود بر جریان یک رودخانه صحیح است؟



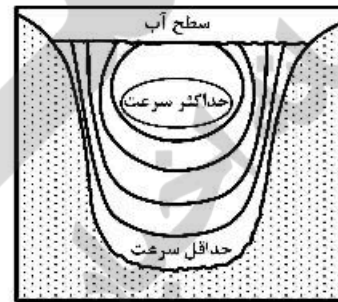
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

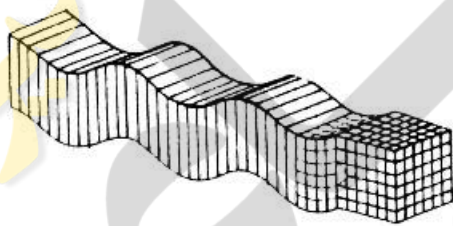
۴۱- اگر بزرگ‌ترین تنش نیروی فعال در منطقه قائم باشد، کدام یک به وجود می‌آید؟

(۴) گسل امتداد لغز

(۳) گسل عادی

(۲) گسل رانده

(۱) چین



۴۲- شکل زیر کدام مورد را نشان می‌دهد؟

(۱) موج سطحی ریلی

(۲) موج سطحی لائو

(۳) موج داخلی فشاری

(۴) موج داخلی برشی

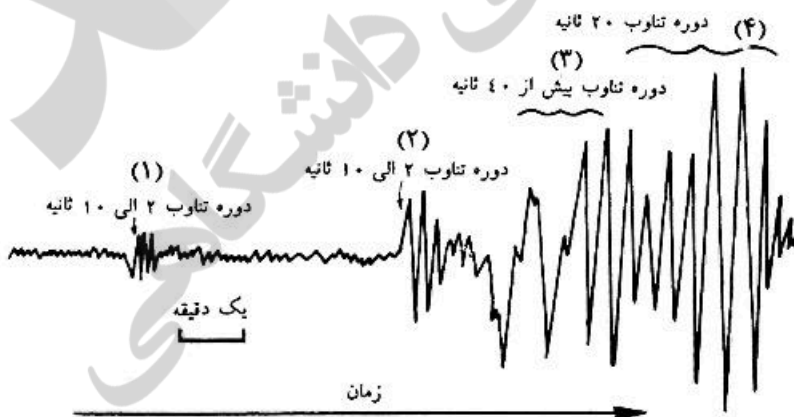
۴۳- با توجه به شکل زیر که یک لرزه نگاشت را نشان می‌دهد، کدام گزینه در مورد موج‌ها صحیح است؟

(۱) P-۱, S-۲, Q-۳, R-۴

(۲) S-۱, P-۲, R-۳, Q-۴

(۳) P-۱, S-۲, R-۳, Q-۴

(۴) S-۱, P-۲, Q-۳, R-۴



۴۴- کدام انفصال مرز پوسته هسته داخلی و خارجی را مشخص می‌کند؟

(۴) گوتنبرگ

(۳) موهو

(۲) لمان

(۱) ریشتر



- ۴۵- کدام وسیله برای برجسته‌بینی عکس‌های هوایی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟  
 (۱) استریو میکروسکپ (۲) استریوسکپ  
 (۳) فلویید اینکلوزن (۴) پارالاکس بار
- ۴۶- برای تعیین سن مطلق سنگی متعلق به نهشته‌های نئوژن کدام روش مناسب است؟  
 (۱) کربن ۱۴ (۲) پتاسیم - آرگون (۳) اورانیوم - سرب (۴) روبیدیم - استرونیسم
- ۴۷- کدام مورد، دوره‌های زمانی را از قدیم به جدید (از راست به چپ) نشان می‌دهد؟  
 (۱) میوسن - پلیوسن - اتوسن (۲) پالئوسن - پلیوسن - میوسن  
 (۳) اتوسن - پلیستوسن - پلیوسن (۴) الیگوسن - میوسن - پلیوسن
- ۴۸- کدام یک دوره زمان زمین‌شناختی را نشان می‌دهد؟  
 (۱) کریپتوزویک (۲) کواترنری (۳) پالئوزویک (۴) پره‌کامبرین
- ۴۹- کدام مورد منشاء شیمیایی دارد؟  
 (۱) تورب، آرژیلیت (۲) چرت، انیدریت (۳) دولومیت، شیل (۴) گریواک، ژپس
- ۵۰- کدام کانی‌ها معمولاً منحصر به سنگ‌های رسوبی‌اند؟  
 (۱) انیدریت - هماتیت (۲) کلریت - چرت (۳) لیمونیت - ژپس (۴) هالیت - کلسیت

ریاضی:

- ۵۱- اگر  $z_1 = 1 - i$  یکی از ریشه‌های معادله  $z^2 + az + 2i + b = 0$  به ازای عدد حقیقی  $a$  باشد، مجموع ریشه‌های معادله  $z^2 + az + 1 = 0$ ،  $(2i + b)z^2 + az + 1 = 0$ ، کدام است؟

$$(1) \frac{1}{10} + \frac{3}{10}i$$

$$(2) \frac{1}{10} - \frac{3}{10}i$$

$$(3) -\frac{1}{10} + \frac{3}{10}i$$

$$(4) -\frac{1}{10} - \frac{3}{10}i$$

- ۵۲- ریشه‌های سوم عدد  $-8$  یک مثلث تشکیل می‌دهند. مساحت این مثلث کدام است؟

$$(1) 2\sqrt{3}$$

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

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

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

۵۳- حاصل  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{|n|x| - x|}{n}$  ، کدام است؟

- (۱) صفر  
(۲)  $x$   
(۳)  $|x|$   
(۴)  $2|x|$

۵۴- اگر  $f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x$  ، آنگاه  $f^{(50)}(0)$  کدام است؟

- (۱)  $2^{100}$   
(۲)  $2^{98}$   
(۳)  $-2^{98}$   
(۴)  $-2^{100}$

۵۵- فرض کنید  $x_A$  و  $x_B$  به ترتیب محل تقاطع خطوط مماس و قائم گذرا از نقطه  $P$  واقع بر منحنی  $y = e^{2x}$  در فاصله  $[0, 2]$  با محور طولها باشند. حداقل فاصله  $x_A$  و  $x_B$  چقدر است؟

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

۵۶- مساحت محصور به دو منحنی  $y = ex \ln x$  و  $y = \frac{\ln x}{ex}$  ، کدام است؟

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

۵۷- فرض کنید  $f: [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$  تابعی مشتق پذیر با شرطهای  $f(0) = 2$  و  $f(1) = 4$  بوده و برای هر  $x \in [0, 1]$  داشته

باشیم:  $f'(x) = f'(1-x)$  . در این صورت مقدار  $\int_0^1 f(x) dx$  ، کدام است؟

- (۱) ۶  
(۲) ۵  
(۳) ۴  
(۴) ۳

۵۸- حاصل انتگرال  $\int_0^2 \frac{e^x}{e^{x-1} + e^{1-x}} dx$  ، کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۲۵ (۴)

۵۹- فرض کنید  $\vec{a}$ ،  $\vec{b}$ ،  $\vec{c}$  و بردارهای سه بعدی با شرطهای  $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = 1$  و

$\vec{d} = 3(\vec{a} \times \vec{b}) + 4(\vec{b} \times \vec{c}) + 5(\vec{c} \times \vec{a}) = 5\vec{a} - \vec{b} + 2\vec{c}$  داده شده باشند. در این صورت طول بردار  $\vec{d}$  کدام است؟

۱ (۱)  $5\sqrt{2}$

۲ (۲)  $2\sqrt{5}$

۳ (۳)  $\sqrt{30}$

۴ (۴)  $\sqrt{21}$

۶۰- مرکز دایره  $\begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 = 10 \\ x + 2y + 2z = 19 \end{cases}$  ، کدام است؟

۱ (۱)  $(1, 6, 3)$

۲ (۲)  $(1, 7, 2)$

۳ (۳)  $(3, 5, 3)$

۴ (۴)  $(3, 6, 2)$

۶۱- فاصله نقطه  $(-1, 2, 1)$  از صفحه  $x + 4y + z = 2$  ، کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)  $\sqrt{2}$

۳ (۳)  $\sqrt{3}$

۴ (۴) ۲

۶۲- معادله صفحه مماس بر رویه  $x = u - v$ ،  $y = u^2 - v^2$ ،  $z = u^3 - v^3$  در نقطه  $(1, 3, 7)$  ، کدام است؟

۱ (۱)  $9x + 12y - 2z - 31 = 0$

۲ (۲)  $9x - 12y + 2z + 13 = 0$

۳ (۳)  $12x - 9y + 2z + 1 = 0$

۴ (۴)  $12x + 9y - 2z - 25 = 0$

۶۳- کدام صفحه بر سطح  $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 21$  مماس و با صفحه  $x + 4y + z = 0$  موازی است؟

۱ (۱)  $x + 4y + z = 27$

۲ (۲)  $x + 4y + z = 54$

۳ (۳)  $x + 4y + z = 14$

۴ (۴)  $x + 4y + z = -54$

۶۴- فرض کنید  $\frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial y \partial x} = 2 \frac{\partial u(x,y)}{\partial y} - \frac{\partial u(x,y)}{\partial x}$  و  $u$  یک تابع هموار باشد. اگر  $f(x,y) = u(x,y)e^{-2x+y}$

باشد، حاصل  $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$  کدام است؟

- (۱)  $f(x,y)$   
 (۲)  $-f(x,y)$   
 (۳)  $2f(x,y)$   
 (۴)  $-2f(x,y)$

۶۵- اگر  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$  و  $x + y + z = 0$  باشد، حاصل  $\frac{\partial x}{\partial z}$  در  $z = 0$  کدام است؟

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

۶۶- شار گذرا از سطح بسته محدود به استوانه  $x^2 + y^2 = 4$  و صفحات  $z = 0$  و  $x + y + z = 4$  توسط میدان برداری  $\vec{F}(x,y,z) = (x+y)\vec{i} + (y+z)\vec{j} + (x+z)\vec{k}$  کدام است؟

- (۱) ۱۲  
 (۲) ۸  
 (۳) ۶  
 (۴) ۴

۶۷- حجم ناحیه محصور به مخروط‌های  $z = \sqrt{x^2 + \frac{9}{4}y^2}$  و  $z = \sqrt{3(x^2 + \frac{9}{4}y^2)}$  و بیضگون  $4x^2 + 9y^2 + 4z^2 = 1$

در یک هشتم اول فضا، کدام است؟

- (۱)  $\frac{\pi(\sqrt{2}-1)}{12}$   
 (۲)  $\frac{\pi(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{12}$   
 (۳)  $\frac{\pi(\sqrt{2}-1)}{144}$   
 (۴)  $\frac{\pi(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{144}$

۶۸- سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n - \ln n}$  را در نظر بگیرید. کدام مورد درست است؟

- (۱) سری واگراست.  
 (۲) سری همگرا به صفر است.  
 (۳) سری همگرای مشروط است.  
 (۴) سری همگرای مطلق است.

۶۹- فرض کنید  $f(x,y) = -x^2 - y^2 + 8x + 4y$ . تابع  $f$  چند نقطه بحرانی دارد؟

- (۱) یک  
 (۲) دو  
 (۳) سه  
 (۴) ندارد

۷۰- منحنی  $r = 1 + \sin \theta$  را در مختصات قطبی در نظر بگیرید. در چند نقطه از صفحه مختصات، خط مماس بر منحنی، بر محور  $y$  ها عمود است؟

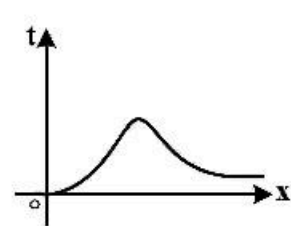
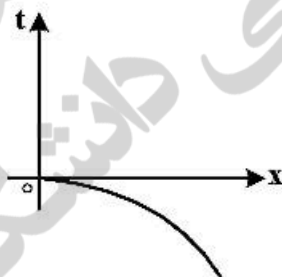
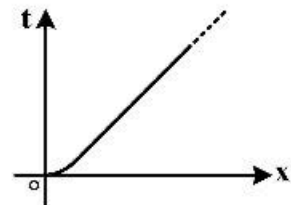
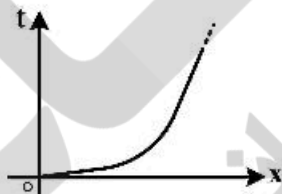
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

### فیزیک عمومی:

۷۱- حجم متوازی السطوحی که از سه بردار  $\vec{a} = -3\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$ ،  $\vec{b} = -2\hat{i} - 4\hat{j} + 2\hat{k}$  و  $\vec{c} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$  ساخته می شود، چند متر مکعب است؟ ( $\vec{a}$ ،  $\vec{b}$ ،  $\vec{c}$  بر حسب متر داده شده است.)

- (۱) ۱۶  
(۲) ۲۶  
(۳) ۴۴  
(۴) ۵۲

۷۲- ذره‌ای به جرم  $m$  در لحظه  $t = 0$  در مبدأ مختصات ساکن است. آن گاه ذره تحت تأثیر نیروی  $\vec{F}(t) = ma_0 e^{-bt} \hat{i}$  قرار می گیرد که  $a_0$  و  $b$  ضرایب ثابت مثبتی هستند. نمودار مکان بر حسب زمان برای این ذره کدام است؟



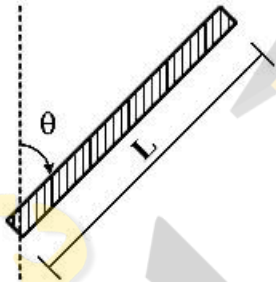
۷۳- نیروی  $\vec{F} = (cx - 3x^2) \hat{i}$  بر روی یک ذره هنگامی که روی محور  $x$  در حرکت است، اثر می کند. که در آن  $F$  بر حسب نیوتن،  $x$  بر حسب متر و  $c$  ضریب ثابتی است. اگر انرژی جنبشی ذره در نقطه  $x = 0$  برابر  $20J$  و در نقطه  $x = 3m$  برابر  $11J$  باشد، اندازه  $c$  کدام است؟

- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳) ۶  
(۴) ۸

۷۴- جسمی به جرم  $2\text{kg}$  با جسم دومی که در حال سکون است به طور کشسان برخورد می کند و در همان راستا و جهت اولیه ولی با  $\frac{1}{4}$  تندی اولیه اش به حرکت ادامه می دهد. جرم جسم دوم چند کیلوگرم است؟

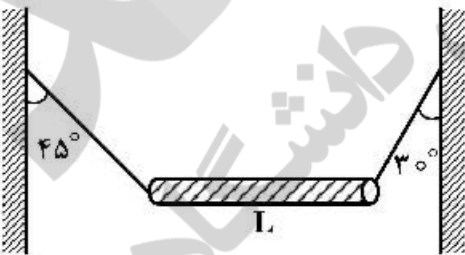
- (۱)  $\frac{5}{6}$   
 (۲)  $\frac{6}{5}$   
 (۳)  $\frac{9}{4}$   
 (۴)  $\frac{15}{8}$

۷۵- لختی دورانی یک میله یکنواخت به جرم  $M$  و طول  $L$  حول محوری که از یک سر آن می گذرد و با راستای میله زاویه  $\theta$  می سازد، کدام است؟



- (۱)  $\frac{ML^2}{4} \cos^2 \theta$   
 (۲)  $\frac{ML^2}{3} \cos^2 \theta$   
 (۳)  $\frac{ML^2}{3} \sin^2 \theta$   
 (۴)  $\frac{ML^2}{12} \sin^2 \theta$

۷۶- مطابق شکل میله غیر یکنواخت افقی به طول  $L$  توسط طناب های بسیار سبکی به دیواره های قائمی بسته شده است. فاصله مرکز جرم میله از انتهای راست میله چقدر است؟



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

۷۷- مقدار کار لازم برای آن که چهار بار الکتریکی یکسان هر یک با بار  $Q$  را از فاصله بی‌نهایت دور بر روی رأس‌های

یک مربع به ضلع  $a$  قرار داد، کدام است؟  $\left(k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)$

(۱)  $4k \frac{Q^2}{a}$

(۲)  $4.41k \frac{Q^2}{a}$

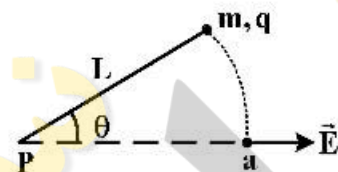
(۳)  $5k \frac{Q^2}{a}$

(۴)  $5.41k \frac{Q^2}{a}$

۷۸- ذره‌ای با بار الکتریکی  $q = +2\mu\text{C}$  و جرم  $m = 0.01\text{kg}$  به ریسمان سبکی به طولی  $L = 1.5\text{m}$  بسته شده است. سر دیگر ریسمان به نقطه ثابت  $P$  بسته شده است. ذره و ریسمان روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار

دارند. ذره مطابق شکل در حالتی که ریسمان با میدان یکنواخت  $E = 300 \frac{\text{V}}{\text{m}}$  زاویه  $\theta = 60^\circ$  می‌سازد از سکون

رها می‌شود. تندی ذره وقتی که ریسمان به نقطه  $a$  می‌رسد، چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟



(۱)  $0.09$

(۲)  $0.16$

(۳)  $0.3$

(۴)  $0.4$

۷۹- یک مقاومت  $50\text{k}\Omega$  و یک خازن به‌طور متوالی به هم بسته می‌شوند و سپس اختلاف پتانسیل  $12\text{V}$  به‌طور ناگهانی به دو سر مجموعه اعمال می‌گردد. اگر در مدت زمان  $1.4\mu\text{s}$  اختلاف پتانسیل دو سر خازن به  $9\text{V}$  افزایش

یابد، ظرفیت خازن کدام است؟  $(\ln 5 = 1.6, \ln 3 = 1.1, \ln 2 = 0.7)$

(۱)  $20\text{nF}$

(۲)  $100\text{nF}$

(۳)  $100\text{pF}$

(۴)  $20\text{pF}$

۸۰- در یک مدار نوسانگر LC که در آن  $L = 12\text{mH}$  و  $C = 2.7\mu\text{F}$  است در لحظه  $t = 0$  بار روی خازن صفر و جریان

$2.5\text{A}$  است. بیشینه باری که روی خازن ظاهر می‌شود چند کولن است؟

(۱)  $4.5 \times 10^{-4}$

(۲)  $1.8 \times 10^{-4}$

(۳)  $3.6 \times 10^{-5}$

(۴)  $4.5 \times 10^{-6}$

۸۱- میدان مغناطیسی  $2T$  به یک گاز پارامغناطیس تک اتمی که هر اتم آن ممان مغناطیسی ذاتی  $\frac{J}{T} = 2 \times 10^{-23}$  دارد اعمال می‌شود. تقریباً در چه دمایی بر حسب کلوین، انرژی جنبشی انتقالی متوسط اتم‌ها برابر با انرژی لازم برای وارون کردن کامل دو قطبی اتم در این میدان مغناطیسی می‌شود؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۱۲

۸۲- با به کار بردن یک عدسی نازک با فاصله کانونی  $30 \text{ cm}$  تصویری از خورشید روی یک پرده انداخته می‌شود. قطر این تصویر چند میلی‌متر است؟ (فاصله زمین تا خورشید  $1.5 \times 10^{11}$  متر و شعاع خورشید  $7 \times 10^8$  متر است.)

(۱) ۲٫۸

(۲) ۳٫۶

(۳) ۵٫۴

(۴) ۷٫۵

۸۳- میکروسکوپی دارای دو عدسی نازک محدب یکسان هر کدام به فاصله کانونی  $6 \text{ cm}$  است که از یکی به عنوان عدسی جسمی و از دیگری به عنوان عدسی چشمی استفاده می‌شود. فاصله این دو عدسی چنان تنظیم شده که برای اجسام ریز که در فاصله  $8 \text{ cm}$  در جلوی عدسی جسمی قرار می‌گیرند، بزرگنمایی  $18\times$  به دست آید. فاصله دو عدسی چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۵٫۹

(۲) ۲۰٫۶

(۳) ۲۹٫۹

(۴) ۳۰٫۱

۸۴- محورهای دو صفحه قطبش‌گر خطی با هم زاویه  $45^\circ$  می‌سازند. اگر این زاویه به  $30^\circ$  تغییر یابد. شدت نور خروجی از این مجموعه نسبت به حالت اول چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) ۶۷ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۴) ۶۷ درصد افزایش می‌یابد.

۸۵- دو موج سینوسی که به جز فاز، مشخصاتشان با هم یکسان است در یک جهت یکسان در امتداد یک ریسمان در

حال انتشار هستند به طوری که موج برآیند آن‌ها به شکل  $y = 3(\text{mm}) \sin(20\pi x - 4\pi t + \frac{\pi}{3})$  است که  $x$  بر حسب

متر و  $t$  بر حسب ثانیه است. دامنه هر یک از دو موج چند میلی‌متر است؟

(۱) ۳٫۰

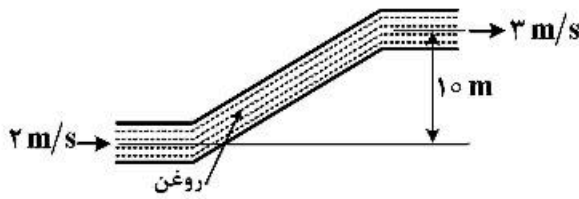
(۲) ۱٫۷۳

(۳) ۱٫۵

(۴) ۰٫۷۵



۸۶- در شکل زیر اگر فشار پیمانه‌ای (تفاوت فشار نسبت به محیط) روغن در دهانه ورودی  $200 \text{ kPa}$  باشد، فشار پیمانه‌ای روغن در دهانه خروجی چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی روغن  $900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و  $g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است.)



- (۱) ۱۰۹/۵۵
- (۲) ۲۹۰/۴۵
- (۳) ۲۸۵/۹۵
- (۴) ۱۱۴/۰۵

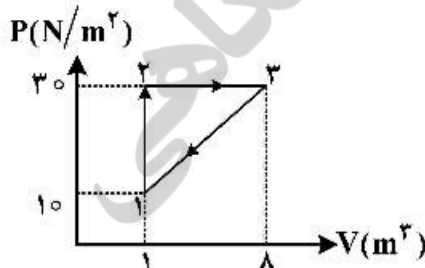
۸۷- چگالی و گرمای ویژه مایع A به ترتیب دو برابر چگالی و گرمای ویژه مایع B است. حجم اولیه مایع A نصف حجم اولیه مایع B است. به این دو مایع گرمای یکسانی داده می‌شود. افزایش حجم مایع A سه برابر افزایش حجم مایع B است. ضریب انبساط حجمی مایع A چند برابر ضریب انبساط حجمی مایع B است؟

- (۱)  $\frac{4}{3}$
- (۲) ۱۲
- (۳) ۶
- (۴) ۳

۸۸- یک رشته دراز از سیم فلز تنگستن برای بخاری برقی به کار می‌رود. قطر این سیم  $0.6 \text{ cm}$  است و یک پوشش شیشه‌ای استوانه‌ای به قطر خارجی  $1.2 \text{ cm}$  آن را در بر گرفته است. ضریب رسانش گرمایی این پوشش شیشه‌ای  $2 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$  است. هرگاه دمای سیم تنگستن  $520^\circ \text{C}$  و دمای هوای بیرون (سطح خارجی پوشش شیشه‌ای)  $20^\circ \text{C}$  باشد، چند کیلووات گرما از هر متر طول این رشته به هوا منتقل می‌شود؟ ( $\ln 2 = 0.7$ )

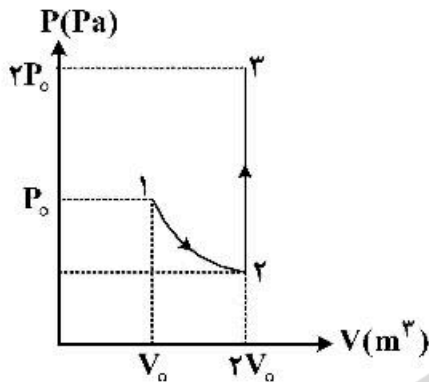
- (۱) ۹/۶۹
- (۲) ۸/۹۸
- (۳) ۳/۱۴
- (۴) ۱/۴۳

۸۹- گاز داخل مخزنی چرخه‌ای را مطابق شکل می‌پیمایید. گرمای مبادله شده در هر چرخه چند ژول است؟



- (۱) ۱۴۰
- (۲) ۷۰
- (۳) ۳۵
- (۴) ۲۰

۹۰- در نمودار زیر دو مول گاز تک اتمی ابتدا به طور تک دما منبسط شده و سپس فشار آن در حجم ثابت به فشار نهایی می‌رسد. تغییر آنتروپی گاز در این تحول کدام است؟ (R ثابت جهانی گازها است).



- (۱)  $3R \ln 2$
- (۲)  $4R \ln 2$
- (۳)  $6R \ln 2$
- (۴)  $8R \ln 2$

اکولوژی:

۹۱- تنوع گونه‌ای در کدام ناحیه به نسبت بقیه موارد بالاتر است؟

- (۱) بیابان‌های کم باران
- (۲) جنگل‌های گرمسیری بارانی
- (۳) نواحی پر باران معتدله
- (۴) جنگل‌های کوهستانی

۹۲- همه موارد زیر در قلمرو علم اکولوژی است، به جز:

- (۱) Organs
- (۲) Populations
- (۳) Communities
- (۴) Organisms

۹۳- واژه‌های اکولوژی و اکوسیستم به ترتیب از راست به چپ توسط چه کسانی ارائه شد؟

- (۱) Warming – Haeckel
- (۲) Haekel – Tansley
- (۳) Tansley – Haeckel
- (۴) Tansley – Warming

۹۴- مبنای طبقه‌بندی بوم‌شناختی (اکولوژیکی) موجودات زنده در بوم سازگان‌ها (اکوسیستم‌ها) اغلب کدام است؟

- (۱) عملکرد تغذیه‌ای
- (۲) ویژگی‌های فیزیولوژیکی
- (۳) شباهت‌های ریخت‌شناختی (مورفولوژیکی)
- (۴) آشیان بوم‌شناختی (اکولوژیکی) اشغال شده

۹۵- در شکل‌گیری انواع بیوم‌ها، نقش کدام یک بیشتر است؟

- (۱) پستی و بلندی
- (۲) تغییرات و نوسانات دما
- (۳) سنگ بستر و نوع خاک
- (۴) میزان بارندگی و رطوبت

۹۶- اصطلاح میکوریز (Mycorrhiza) برای چه نوع از همزیستی به کار می‌رود؟

- (۱) باکتری‌ها با گیاهان
- (۲) قارچ‌ها با گیاهان
- (۳) حشرات خاکزی با گیاهان
- (۴) قارچ‌ها با جلبک‌ها

۹۷- کدام یک اساس زنجیره غذایی آب‌های ناحیه فلات قاره را تشکیل می‌دهد؟

- (۱) ماکروفیتوپلانکتون‌ها
- (۲) نانوفیتوپلانکتون‌ها
- (۳) میکروفیتوپلانکتون‌ها
- (۴) پیکوفیتوپلانکتون‌ها

۹۸- با افزایش تنوع در یک اکوسیستم (بوم‌سازگان)، چه تغییری در نیچ‌های اکولوژیکی (آشیانه بوم‌شناختی) به وجود می‌آید؟

- (۱) وسعت آنها کاهش ولی تعداد آنها افزایش می‌یابد.
- (۲) وسعت آنها کاهش و تعداد آنها نیز کاهش می‌یابد.
- (۳) وسعت آنها افزایش و تعداد آنها نیز افزایش می‌یابد.
- (۴) وسعت آنها افزایش ولی تعداد آنها کاهش می‌یابد.

- ۹۹- «Epiphitism» اغلب در کدام گروه از روابط متقابل بین گونه‌ای قرار می‌گیرد؟  
 (۱) همکاری متقابل (۲) رقابت (۳) همسفرگی (۴) همکاری اولیه
- ۱۰۰- در جابجایی و انتقال گونه‌های درختی (نهال‌ها) از عرض‌های جغرافیایی بالا به عرض‌های جغرافیایی پائین، کدام عامل اکولوژیکی (بوم‌شناختی) اهمیت بیشتر دارد؟  
 (۱) Thermoperiodism (۲) Geotropism  
 (۳) Phototropism (۴) Photoperiodism
- ۱۰۱- نقش کدام یک در توسعه و پراکنش رو رست (Epiphytes) جنگل‌ها بیشتر است؟  
 (۱) نور (۲) تغییرات دما (۳) تراکم توده‌ی جنگلی (۴) رطوبت
- ۱۰۲- فراوانترین جانورانی که روی صخره‌های ساحلی دیده می‌شوند کدامند؟  
 (۱) خارپوستان (۲) سخت‌پوستان (۳) نرم‌تنان (۴) پرتاران
- ۱۰۳- مطابق طبقه‌بندی رانکیه (Raunkiaer) در کدام شکل زیستی، گیاهان فصل زمستان و یا خشک را به صورت دانه و به حال رکود، سپری می‌کنند؟  
 (۱) Therophyte (۲) Phanerophyte (۳) Geophyte (۴) Hemicryptophyte
- ۱۰۴- کدام گزینه بیانگر تکامل سری‌هاست که در نهایت منجر به یک بیوسنوز پایدار و در حال تعادل با اقلیم و محیط اطرافش می‌گردد؟  
 (۱) Disclimax (۲) Climax (۳) Climatic Climax (۴) Preclimax
- ۱۰۵- روش علامت‌گذاری - بازگیری عمدتاً برای برآورد کدام خصوصیت یک جمعیت به کار می‌رود؟  
 (۱) غالبیت (۲) تواتر (۳) پراکندگی (۴) تراکم
- ۱۰۶- در واکنش هتروتنییک بازدارندگی یک طرفه، ارتباط دو گونه به چه صورتی است؟  
 (۱) هر دو گونه ضرر می‌کنند.  
 (۲) یک گونه سود می‌برد و دیگری ضرر می‌کند.  
 (۳) هر دو گونه سود می‌برند.  
 (۴) یکی از گونه‌ها از فعالیت بازداشته می‌شود ولی گونه دیگر تأثیر نمی‌پذیرد.
- ۱۰۷- تأثیر دو یا چند گونه بر تکامل یکدیگر، تعریف کدام واژه است؟  
 (۱) هم‌تکاملی (Cocvolution) (۲) تکامل همگرا (Convergence)  
 (۳) هم‌سازگاری (Coadaptation) (۴) هم‌زیستی (Symbiosis)
- ۱۰۸- کدام یک از موارد زیر، نمونه‌ای از رویداد بنیان‌گذار (Founder effect) نیست؟  
 (۱) مهاجرت تعدادی از افراد یک جمعیت به مکانی جدید  
 (۲) تشکیل یک مانع جغرافیایی در دامنه پراکنش یک جمعیت بزرگ  
 (۳) از بین رفتن اکثر افراد یک جمعیت و افزایش مجدد تعداد جمعیت  
 (۴) آزاد کردن تعدادی از افراد یک گونه در سرزمینی جدید به وسیله انسان
- ۱۰۹- کدام گروه در چرخه‌های گوگرد و ازت نقش مهم‌تری دارند؟  
 (۱) قارچ‌ها (۲) باکتری‌ها (۳) جلبک‌ها (۴) زئوپلانکتون‌ها
- ۱۱۰- در اطراف چشمه‌های آب گرم تنوع گونه‌ای در کدام گروه بیشتر است؟  
 (۱) کرم‌ها (۲) دوکفه‌ای‌ها (۳) بندپایان (۴) مرجانیان

- ۱۱۱- در تعادل هاردی - واینبرگ کدام مورد عامل درونی موثرتری بر نسبت آلل‌ها است؟  
 (۱) انتخاب طبیعی (۲) رانش ژنتیکی (۳) جهش (۴) مهاجرت
- ۱۱۲- کارایی اکولوژیکی با کدام یک افزایش می‌یابد؟  
 (۱) ثابت نگاه داشتن سطوح غذایی (۲) ترکیب سطوح غذایی  
 (۳) افزایش تعداد سطوح غذایی (۴) کاهش تعداد سطوح غذایی
- ۱۱۳- به لاشه در حال متلاشی شدن یا تنه یک درخت مرده در طبقه‌بندی بیوسنوزها چه می‌گویند؟  
 (۱) اجتماعات (۲) سینوسی‌ها (۳) جوامع غالب (۴) مزواکوسیستم
- ۱۱۴- در عمیق‌ترین ناحیه‌های دریایی (با بیش از ۶۰۰۰ متر عمق) تولیدکننده‌های اولیه کدامند؟  
 (۱) جلبک‌ها (۲) نرم‌تنان (۳) باکتری‌ها (۴) سخت‌پوستان
- ۱۱۵- بیوتوپ (Biotope) کدام است؟  
 (۱) بخش زنده اکوسیستم (۲) جانوران یک اکوسیستم  
 (۳) بخش غیرزنده اکوسیستم (۴) گیاهان یک اکوسیستم
- ۱۱۶- براساس کدام قانون یا فرضیه، بیوسنوزها محیط‌زیست خود را در جهت بهبود بیشتر آن برای حیات خود دست کاری می‌کنند؟  
 (۱) فرضیه گایا (۲) لیبیگ (۳) شلفورد (۴) اصل بقای انرژی
- ۱۱۷- قسمت بیشتر لایه ازن که موجب جلوگیری از نفوذ پرتوهای فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود، در کدام لایه اتمسفر قرار دارد؟  
 (۱) مزوسفر (۲) تروپوسفر (۳) ترموسفر (۴) استراتوسفر
- ۱۱۸- کنوانسیون تغییرات اقلیمی در کدام یک از همایش‌های بین‌المللی به تصویب رسیده است؟  
 (۱) محیط‌زیست انسانی در استکهلم (۲) اجلاس زمین در ریو  
 (۳) محیط‌زیست و توسعه در ژوهانسبورگ (۴) آب و هوای جهان در پاریس
- ۱۱۹- کدام یک، از معایب بالقوه گذرگاه‌های حفاظتی در زیست‌شناسی حفاظت نیست؟  
 (۱) کاهش غنا و تنوع گونه‌ای  
 (۲) بهم‌زدن سازگاری محلی و مجموعه‌های ژنی همسازگار  
 (۳) کاهش سطح تنوع ژنتیکی درون یا بین جمعیت‌ها  
 (۴) ایجاد پوشش‌های مناسب فرار از صیادان برای حرکت بین لکه‌ها
- ۱۲۰- کدام دسته از گیاهان در اقلیم خشک بیابانی کمتر دیده می‌شوند؟  
 (۱) یکساله‌های تروفیت (۲) دوساله‌های پیازدار (۳) چندساله‌های پهن‌برگ (۴) چندساله‌های گوشتی

### شیمی عمومی:

- ۱۲۱- حجم‌های یکسانی از اکسیژن  $O_2$  و یک گاز ناشناخته در دما و فشار یکسان به ترتیب دارای وزن  $3/2g$  و  $6/4g$  است. این گاز کدام است؟  
 (۱)  $CO$  (۲)  $SO_2$  (۳)  $NO$  (۴)  $NO_2$
- ۱۲۲- کدام گزینه در مورد ترتیب انرژی شبکه ترکیبات یونی  $CaO$ ،  $KF$ ،  $CaF_2$  و  $CaCl_2$  صحیح است؟  
 (۱)  $CaF_2 > CaO > CaCl_2 > KF$  (۲)  $CaCl_2 > CaF_2 > CaO > KF$   
 (۳)  $CaO > CaF_2 > CaCl_2 > KF$  (۴)  $CaO > CaF_2 > KF > CaCl_2$

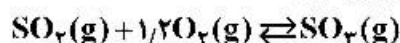
۱۲۳- در شرایط STP، یک لیتر  $\text{Br}_2$  با سه لیتر  $\text{F}_2$  واکنش می دهد، دو لیتر محصول تشکیل می شود. فرمول شیمیایی محصول کدام است؟

- (۱)  $\text{BrF}$  (۲)  $\text{BrF}_2$  (۳)  $\text{BrF}_3$  (۴)  $\text{BrF}_5$

۱۲۴- کدام گزینه در مورد ترتیب بزرگی ثابت واندروالس  $b$  برای گازهای مورد نظر صحیح است؟

- (۱)  $\text{H}_2 > \text{Cl}_2 > \text{H}_2\text{O} > \text{N}_2$  (۲)  $\text{H}_2 > \text{Cl}_2 > \text{H}_2\text{O} > \text{N}_2$   
 (۳)  $\text{N}_2 > \text{H}_2\text{O} > \text{Cl}_2 > \text{H}_2$  (۴)  $\text{H}_2\text{O} > \text{Cl}_2 > \text{H}_2 > \text{N}_2$

۱۲۵- با افزودن گاز بی اثر آرگون Ar به ظرف واکنش زیر چه تغییری در جهت واکنش رخ می دهد؟



(۱) تغییری ایجاد نمی شود.

(۲) واکنش در جهت تشکیل  $\text{SO}_3$  پیش می رود.

(۳) واکنش در جهت مصرف  $\text{SO}_3$  پیش می رود.

(۴) آرگون در اثر واکنش با اکسیژن موجب پیشرفت واکنش رفت می شود.

۱۲۶- کدام یک از حلال های زیر برای مولکول  $\text{P}_4$  با ساختار فضایی هرمی مناسب است؟

- (۱)  $\text{CS}_2$  (۲) متیل الکل ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )  
 (۳) استون ( $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{O}$ ) (۴) آب ( $\text{H}_2\text{O}$ )

۱۲۷- در کدام یک از شرایط زیر حداقل مقدار کار از یک سیستم دریافت می شود؟

(۱) انبساط یک گاز در خلاء

(۲) انبساط یک گاز در فشارهای کمتر از یک اتمسفر

(۳) انبساط یک گاز در فشار یک اتمسفر در شرایط غیر برگشت پذیر

(۴) انبساط یک گاز در فشار یک اتمسفر در شرایط برگشت پذیر

۱۲۸- در یک آزمایش فوران گازها (Effusion) گاز X با سرعت نسبی ۵۳ درصد Ne حرکت می کند. این گاز کدام است؟

$\text{Ne} = 20$   $\text{H} = 1$   $\text{C} = 12$   $\text{O} = 16$   $\text{Cl} = 35.5$   $\text{S} = 32$   $\text{F} = 19$

- (۱)  $\text{Cl}_2$  (۲)  $\text{CO}_2$  (۳)  $\text{H}_2$  (۴)  $\text{SF}_6$

۱۲۹- کدام یک از ترکیبات زیر در دما و فشار یکسان شباهت بیشتری به گاز کامل دارد؟

- (۱)  $\text{SF}_6$  (۲) HF (۳) Ne (۴) Ar

۱۳۰- نقاط بحرانی در نمودار فاز یک ماده عبارت است از دما و فشاری که در آن:

(۱) چگالی مایع و جامد با هم برابرند.

(۲) فشار بخار جسم دقیقاً یک اتمسفر است.

(۳) حالت های جامد، مایع و گاز با هم در تعادلند.

(۴) در دما و فشار بالاتر از آن گاز قابل تبدیل شدن به مایع نمی باشد.

۱۳۱- در اتم  $^{25}\text{Mn}$  چند الکترون با عدد کوانتومی  $l = 0$  وجود دارد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴) ۶

۱۳۲- در دمای  $25^\circ\text{C}$  برای واکنش  $\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{F}(\text{g})$  علامت های  $\Delta S$  و  $\Delta H$  در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱)  $\Delta S(+)$ ,  $\Delta H(+)$  (۲)  $\Delta S(-)$ ,  $\Delta H(+)$

- (۳)  $\Delta S(+)$ ,  $\Delta H(-)$  (۴)  $\Delta S(-)$ ,  $\Delta H(-)$

۱۳۳- کدام گزینه در مورد سلول واحد شبکه بلور آهن درست است؟

- (۱) تعداد دو اتم آهن در هر سلول واحد با ساختار مکعبی مرکز پر (BCC) وجود دارد.
- (۲) تعداد چهار اتم آهن در هر سلول واحد با ساختار مکعبی با مراکز وجوه پر (FCC) وجود دارد.
- (۳) تعداد دو اتم آهن در هر سلول واحد با ساختار مکعبی با مراکز وجوه پر (FCC) وجود دارد.
- (۴) موارد ۱ و ۲ صحیح است.

۱۳۴- نظریه اتمی بوهر دربارهٔ کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) اتم‌های دوره اول
- (۲) اتم‌هایی با یک پروتون
- (۳) اتم‌هایی با یک الکترون
- (۴) اتم‌های دوره‌های اول و دوم

۱۳۵- کدام یک از ترکیبات یونی زیر بیشترین دمای ذوب را دارد؟

- (۱) LiCl
- (۲)  $\text{CaF}_2$
- (۳)  $\text{MgBr}_2$
- (۴) MgO

۱۳۶- نیروی‌های بین مولکولی آب و آمونیاک جزو کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) پیوندهای هیدروژنی
- (۲) نیروهای دوقطبی - دوقطبی
- (۳) پیوندهای هیدروژنی، نیروهای پراکندگی لندن
- (۴) پیوندهای هیدروژنی، نیروهای پراکندگی لندن، نیروهای دوقطبی - دوقطبی

۱۳۷- مفهوم اوربیتال ناشی از کدام یک از نظریه‌های زیر است؟

- (۱) نظریه اتمی بوهر
- (۲) نظریه دوپروی
- (۳) اصل عدم قطعیت هایزنبرگ
- (۴) نظریه کوانتومی پلانک

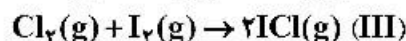
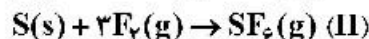
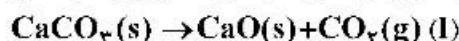
۱۳۸- خصلت یونی در کدام ترکیب بیشتر است؟

- (۱) AgI
- (۲) AgF
- (۳) AgBr
- (۴) AgCl

۱۳۹- در مورد آنتروپی کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) آنتروپی یک مول  $\text{CO}_2(\text{s})$  کمتر از یک مول  $\text{CO}_2(\text{g})$  است.
- (۲) آنتروپی سه مول اکسیژن گازی  $(\text{O}_2)$  کمتر از دو مول ازن  $(\text{O}_3)$  است.
- (۳) آنتروپی یک مول  $\text{KBr}(\text{s})$  کمتر از محلول یک مولار  $\text{KBr}(\text{aq})$  است.
- (۴) آنتروپی آب دریا در زمستان (در دمای  $2^\circ\text{C}$ ) کمتر از آن در تابستان (در دمای  $23^\circ\text{C}$ ) است.

۱۴۰- با افزایش حجم ظرف واکنش، بازده واکنش‌های زیر چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) بازده واکنش I زیاد می‌شود.
- (۲) بازده واکنش‌های II و III زیاد می‌شود.
- (۳) بازده واکنش III کم می‌شود.
- (۴) بازده واکنش‌های I و II کم می‌شود.

زیست‌شناسی و شناخت مهره‌داران:

۱۴۱- برای نخستین بار دو کندیل پس سری (Occipital condyle) در کدام یک از مهره‌داران تکامل یافت؟

- (۱) دوزیستان
- (۲) خزندگان
- (۳) پرندگان
- (۴) پستانداران

۱۴۲- کدام گروه جد مستقیم پستانداران نامیده می‌شوند؟

(۱) Pelycosaurs (۲) Therapsida (۳) Thecodonts (۴) Cynodonts

۱۴۳- دم ماهی‌های دو تنفسی (Dipnoi) از چه نوعی است؟

(۱) هوموسرک (۲) دیفی‌سرک (۳) هتروسرک (۴) پروتوسرک

۱۴۴- استخوان طویل مهره‌های دمی در دوزیستان بی‌دم چه نامیده می‌شود؟

(۱) Pygostyle (۲) Urostyle (۳) Sacrum (۴) Coccyx

۱۴۵- کدام حیوان دارای Neoteny (بلوغ جنسی در دوره لاروی) است؟

(۱) Ascaris (۲) Nereis (۳) Ambystoma (۴) Trichiuris

۱۴۶- کدام گروه از ماهیان به دلیل داشتن دو خط جانبی در یک سمت، فاقد تقارن هستند؟

(۱) سگ ماهیان (۲) آزاد ماهیان (۳) کپور ماهیان (۴) کفشک ماهیان

۱۴۷- فرمول دندان پیشین در خرگوش شکلان (Lagomorpha) کدام است؟

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

۱۴۸- داشتن سیستم ویرین از ویژگی کدام یک از ماهیان زیر است؟

(۱) کپور ماهیان (۲) سپر ماهیان (۳) مار ماهیان (۴) سوف ماهیان

۱۴۹- بی‌جمجگان (Acraniata) کدام‌اند؟

(۱) زیر شاخه‌های سرطنابداران (Cephalochordata)، نیم‌طنابداران (Hemichordata) و بی‌آروارگان

(Agnata)

(۲) زیر شاخه‌های غلافداران (Tunicata) و سرطنابداران (Cephalochordata)

(۳) زیر شاخه‌های نیمه طنابداران (Hemichordata)، غلافداران (Tunicata) و دهان گردان (Cyclostomata)

(۴) زیر شاخه‌های نیمه طنابداران (Hemichordata)، غلافداران (Tunicata) و سرطنابداران (Cephalochordata)

۱۵۰- شکل مقابل چه نوع دندانی را در خزندگان نشان می‌دهد؟

(۱) Pleurodont

(۲) Thecodont

(۳) Acrodont

(۴) Cynodont



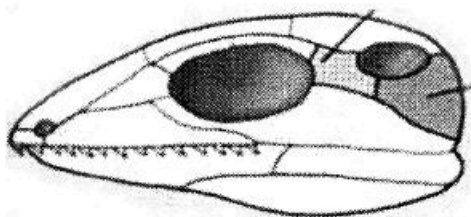
۱۵۱- وضعیت دستگاه تولیدمثل اکثریت پرندگان چگونه است؟

(۱) یک جفت تخمدان فعال دارند.

(۲) تخمدان چپ فعال و تخمدان راست رشد نیافته است.

(۳) تخمدان راست فعال و تخمدان چپ رشد نیافته است.

(۴) فقط تخمدان راست فعال است.



۱۵۲- شکل مقابل کدام تیپ جمجمه‌ای خزندگان را نشان می‌دهد؟

(۱) Synapsid

(۲) Diapsid

(۳) Euryapsid

(۴) Anapsid

۱۵۳- کدام گزینه درباره‌ی لایبرنت گوش داخلی در دهان گردان مصداق دارد؟

(۱) لامپری و میکزین هر دو فاقد مجرای نیم‌دایره‌اند.

(۲) لامپری و میکزین هر دو دارای ۲ مجرای نیم‌دایره‌اند.

(۳) لامپری و میکزین هر دو دارای ۳ مجرای نیم‌دایره‌اند.

(۴) لامپری دارای دو مجرای نیم‌دایره و میکزین یک مجرای نیم‌دایره دارد.

۱۵۴- کدام گزینه درباره‌ی گوش میانی مصداق دارد؟

(۱) در پستانداران فاقد ماکولا و کوپولا است.

(۲) در ماهی‌های غضروفی همان اسپیراکل است.

(۳) در دهان‌گردان یافت نمی‌شود.

(۴) از مشتقات کمان hyoid است.

۱۵۵- کدام یک از موارد زیر در مورد شاخ‌های منشعب صحیح است؟

(۱) شاخ‌های منشعب در خانواده Cervidae مشاهده می‌شوند.

(۲) در جنس نر و ماده زوج سمان مشاهده می‌شوند.

(۳) تنها لایه خارجی این شاخ‌ها در نزاع می‌افتد.

(۴) لایه خارجی آن‌ها شاخی و مرکزشان از جنس استخوان سر است.

۱۵۶- کدام نوع از پولک‌ها قابل انعطاف بوده و در ردیف‌های روی هم‌پوشان مرتب شده‌اند؟

(۱) سیکلوئید - گانوئید

(۲) سیکلوئید - کتنوئید

(۳) کتنوئید - پلاکوئید

(۴) پلاکوئید - گانوئید

۱۵۷- در کدام جانور سقف دهان از نوع کام ثانویه (استخوانی) به حساب می‌آید؟

(۱) کروکودیل

(۲) مار

(۳) وزغ

(۴) شترمرغ

۱۵۸- مغز دوزیستان به مغز کدام گروه از جانوران بیشترین شباهت را دارد؟

(۱) پرندگان

(۲) خزندگان

(۳) ماهیان

(۴) پستانداران

۱۵۹- بخش پشتی لاک در راسته لاک‌پشتان چه نام دارد؟

(۱) گاسترالیا

(۲) کاراپاس

(۳) اسکاپولا

(۴) پلاسترون

۱۶۰- کدام دوزیست در آب‌های زیرزمینی غارهای اروپا یافت می‌شود؟

(۱) Siren

(۲) Notophthalmus

(۳) Proteus

(۴) Ambystoma

۱۶۱- در اکثر سمندرها انتقال اسپرم به چه صورت انجام می‌شود؟

(۱) اسپرماترفور

(۲) لقاح به‌وسیله جفت‌گیری توسط پنیس

(۳) جفت‌گیری به‌وسیله همی‌پنیس

(۴) وجود گونو پودیوم

۱۶۲- کدام رده با غدد سرورزی جلدی سمی و غیره قابل تزریق، از بقیه تتراپدیا (چهارپایان) متمایز می‌شوند؟

(۱) پستانداران

(۲) پرندگان

(۳) خزندگان

(۴) دوزیستان

۱۶۳- استخوان‌های توپر و سنگین از مشخصات کدام پرنده است؟

(۱) کبوتر

(۲) پنگوئن

(۳) پلیکان

(۴) عقاب



۱۶۴- تمام گزینه‌ها زیر در مورد دستگاه گوارش پرندگان، صحیح است، به جز:

(۱) روده‌های کور در پرندگان گیاه‌خوار بزرگ است.

(۲) بورسها به بخش پروکتودئوم کلوک راه دارد.

(۳) سنگدان دارای دیواره‌ای عضلانی و حاوی سنگریزه است.

(۴) پیش‌معده در بعضی از پرندگان شیره‌ای مغذی برای جوجه‌ها تولید می‌کند.

۱۶۵- کدام یک از غدد زیر در اکثر خزندگان، در مجاورت گنادهای قرار دارد؟

(۱) تیموس (۲) پارائتیروئید (۳) آدرنال (۴) پانکراس

۱۶۶- استخوان فورکولا در *Archaeopteryx lithographica* معادل کدام استخوان در انسان است؟

(۱) کتف (۲) ترقوه (۳) غرابی (۴) بازو

۱۶۷- کدام یک فاقد **Discoidal Cleavage** است؟

(۱) پستانداران (۲) ماهی‌ها (۳) خزندگان (۴) پرندگان

۱۶۸- کدام گزینه نشانگر ویژگی‌های پرندگان باستانی *Archaeornithes* می‌باشد؟

(۱) استخوان‌های تو خالی و هوادار - دم به هم فشرده - منقار شاخی (فک بدون دندان)

(۲) کتف و keel بزرگ - وجود فورکولای چنگالی - عدم وجود زائده uncinata

(۳) استخوان‌های توپر - دم بلند با مهره‌های دم فراوان - دندان روی فک

(۴) رشد عضلات پروازی سینه - فقدان چنگال انگشتان بال (دست) - جمجمه گنبدی شکل

۱۶۹- در کدام یک از ماهیان زیر، منفذ بینی به حفره دهانی باز می‌شود؟

(۱) ماهیان غضروفی (۲) ماهیان دوتنفسی

(۳) لامپری‌ها (۴) ماهیان باله شعاعی

۱۷۰- استخوان فک پایینی (**Mandible**) در پستانداران چه نام دارد؟

(۱) مفصلی (۲) مربع (۳) زاویه‌ای (۴) دندان‌ای

### آلودگی محیط زیست:

۱۷۱- آثار تخریبی ذرات معلق در هوا، در کدام یک بیشتر است؟

(۱) پوشش گیاهی (۲) خاک‌های زراعی (۳) منسوجات (۴) آب‌های سطحی

۱۷۲- عامل اصلی و زیان‌آور در دود مه (اسموگ) لندن، کدام است؟

(۱) دی‌اکسید گوگرد (۲) متان و اتان (۳) پان و ازن (۴) دی‌اکسید کربن

۱۷۳- روش مناسب و ساده برای ردیابی آلودگی‌های نفتی، اندازه‌گیری کدام عناصر است؟

(۱) کادمیوم و کرم (۲) نیکل و وانادیوم (۳) سرب و روی (۴) آهن و مس

۱۷۴- منبع عمده ورود کلرید به اتمسفر، کدام است؟

(۱) سوخت زیاله (۲) سوخت‌های فسیلی

(۳) سوخت ضایعات کشاورزی (۴) سوخت ترکیبات حاوی PVC

۱۷۵- در تشکیل پدیده تیندال نقش کدام یک بیشتر است؟

(۱) ازن و پان (۲) اکسیدهای گوگرد

(۳) ذرات گرد و غبار (۴) اکسیدهای نیتروژن

۱۷۶- در کاهش آلودگی‌های هوای کلان شهر تهران، کدام یک نقش بیشتری دارد؟

- (۱) ناپایداری هوا  
(۲) تشکیل پدیده دود مه اسید  
(۳) وقوع پدیده وارونگی حرارتی  
(۴) پایداری هوا و ایجاد جزیره حرارتی

۱۷۷- عامل اصلی بیماری هتئوگلوبینما، مصرف آب حاوی ..... است.

- (۱) فلوئور (۲) پتاس (۳) فسفات (۴) نیترات

۱۷۸- فراوانترین ماده آلاینده در هوای کلان شهرهای ایران، به‌ویژه کلان شهر تهران، کدام است؟

- (۱)  $O_3$  (۲)  $NO_x$  (۳)  $SO_2$  (۴) CO

۱۷۹- در آلودگی خاک‌های زراعی ایران، کدام یک نقش بیشتری دارد؟

- (۱) مصرف کودهای آلی و معدنی  
(۲) دفن غیربهداشتی زباله‌های صنعتی  
(۳) مصرف بیش از حد کمپوست در مزارع  
(۴) استفاده از فاضلاب‌های شهری و صنعتی

۱۸۰- فاضلاب کدام واحد صنعتی گرم شش ظرفیتی بیشتری دارد؟

- (۱) پتروشیمی (۲) چرم‌سازی (۳) سلولوزی (۴) آهن و فولاد

۱۸۱- در نظام ساپروبی به آب‌هایی که آلودگی ندارند، چه گفته می‌شود؟

- (۱) آلفا مزوساپروب (۲) بتا مزوساپروب  
(۳) الیگوساپروب (۴) پلی‌ساپروب

۱۸۲- در رابطه با امکانات و روش‌های مقابله و پاکسازی آلودگی نفتی در دریاها، کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

(۱) جاذب‌ها (Sorbents) متشکل از موادی هستند که برای جذب نفت از سطح آب مورد استفاده قرار می‌گیرند و معمولاً قادرند تا چندین برابر وزن خود نفت را در خود جذب نمایند.

(۲) بوم‌ها (Booms) وسیله‌ای برای جمع‌آوری نفت یا آب مخلوط با نفت از سطح دریا می‌باشند. بوم‌های دیسکی بر روی سطح آب شناور و متشکل از یک دیسک و محفظه می‌باشند.

(۳) مولکول پراکنده‌کننده‌ها (Dispersants) دارای دو طرف می‌باشد که طرف قطبی به آب و طرف غیرقطبی به قطرات کوچک نفت متصل می‌گردد.

(۴) زیست‌پالایی (Bioremediation) به مفهوم استفاده از میکروارگانیسم‌ها به منظور فروافت زیستی (Biodegradation) آلاینده‌های سمی (مثل ترکیبات نفتی) به ترکیباتی با سمیت کمتر می‌باشد.

۱۸۳- کدام یک، از آلاینده‌ها ثانویه هستند؟

- (۱) PAN -  $O_3$  (۲)  $SO_2$  -  $SO_3$   
(۳) CO -  $CO_2$  (۴) NO -  $NO_2$

۱۸۴- کدام یک گازی بی‌بو، بی‌رنگ و بی‌مزه است و در تشکیل آلاینده‌های ثانویه در اتمسفر نقش دارد؟

- (۱)  $N_2O_3$  (۲)  $N_2O$   
(۳)  $NO_2$  (۴) NO

۱۸۵- کدام یک از انواع اسکرابر، بیشترین راندمان را برای جذب همزمان ذرات و گازها دارند؟

- (۱) وتوری (۲) بدون بستر  
(۳) سیکلونی مرطوب (۴) با بستر ثابت یا شناور

۱۸۶- در مدیریت مواد زائد و جامد (پسماندها)، کدام اقدام مناسب‌تر است؟

- (۱) دفن بهداشتی (۲) تفکیک از مبدأ  
(۳) بازیافت از پسماندها (۴) سوزاندن در کوره‌های زباله سوز و استحصال انرژی

- ۱۸۷- کدام صنایع، نقش بیشتری در تولید فلئوئور و اسید فلئوئوریدریک دارد؟  
 (۱) مس (۲) ذوب آهن (۳) آلومینیم (۴) سرب و روی
- ۱۸۸- کدام یک، به مقدار فراوان در یخ‌های قطبی محبوس است؟  
 (۱) متان (۲) گاز کربنیک (۳) اکسیدهای ازت (۴) هیدروژن سولفور
- ۱۸۹- کدام یک، از ذرات معلق زیر اندازه‌ای بین ۰/۱ تا یک میکرومتر دارند؟  
 (۱) ذرات گرد و غبار (۲) ذرات فتوشیمیایی (۳) ذرات نمک‌های دریایی (۴) ذرات حاصل از اسپری کردن
- ۱۹۰- از لحاظ بهداشت عمومی، کدام یک خطرناک‌تر است؟  
 (۱) ید ۱۳۱ (۲) اورانیوم (۳) سزیوم ۱۳۷ (۴) استرانسیوم ۹۰
- ۱۹۱- در غنی شدن آب تالاب‌ها کدام یک نقش بیشتری دارد؟  
 (۱) ازت (۲) پتاس (۳) فسفر (۴) گوگرد
- ۱۹۲- حساسیت کدام گونه در مقابل گاز آلاینده فلئوئور، بیشتر است؟  
 (۱) زردآلو (۲) گردو (۳) سرو نقره‌ای (۴) زربین
- ۱۹۳- شاخص استاندارد مواد آلاینده هوا، کدام است؟  
 (۱) COD (۲) PS (۳) EPA (۴) PAN
- ۱۹۴- در نتیجه ترکیب کدام یک از فرم‌های ازت با رادیکال پراکسی استیل در هوا، تشکیل می‌شود؟  
 (۱)  $N_2O_5$  (۲)  $N_2O$  (۳)  $NO_2$  (۴) NO
- ۱۹۵- زمینه فعالیت کنوانسیون منطقه‌ای کویت، کدام است؟  
 (۱) بیابان‌زدایی (۲) تالاب‌های ملی و بین‌المللی (۳) حمایت از محیط زیست دریایی در برابر آلودگی (۴) تجارت بین‌المللی گونه‌های جانوری و گیاهی در معرض خطر انقراض
- ۱۹۶- مهمترین اکسیدکننده‌های فتوشیمیایی موجود در اتمسفر که در شرایطی موجب تشکیل دود مه (اسموگ) اکسید می‌شوند، کدام است؟  
 (۱) ازن و پان (۲) مونو و دی اکسید گوگرد (۳) مونو و دی اکسید کربن (۴) مونو و دی اکسید ازت
- ۱۹۷- د.د.ت از کدام گروه آفت‌کش‌ها کدام است؟  
 (۱) اوگانو فسفات‌ها (۲) ارگانوکلرین‌ها (۳) کاربامیت‌ها (۴) ترکیبات آلی فرار
- ۱۹۸- خطرناکترین ترکیباتی که از سوزاندن زباله‌های شهری وارد اتمسفر می‌شوند، کدام است؟  
 (۱) PAHs (۲) PCBs (۳) VOCs (۴) PCDDs
- ۱۹۹- اولین جانورانی که در اثر آلودگی نفتی در دریاها آسیب می‌بینند، کدامند؟  
 (۱) ماهی‌ها (۲) گیاهان آبی (۳) پرندگان دریایی (۴) پستانداران دریایی

- ۲۰۰- کاهش لایه ازن بر فراز قطب جنوب، در کدام فصل بیشتر است؟  
 (۱) بهار (۲) تابستان (۳) پاییز (۴) زمستان
- ۲۰۱- کربوکسی هموگلوبین، در اثر افزایش غلظت کدام یک تشکیل می شود؟  
 (۱) NO (۲) CO (۳) SO<sub>۲</sub> (۴) NO<sub>۲</sub>
- ۲۰۲- آثار مزمن آلودگی هوا در برگ های گیاهان، به کدام صورت ظاهر می شود؟  
 (۱) اسکروز (۲) نکروز (۳) کلروز (۴) فلوئوروز
- ۲۰۳- کدام یک، معیاری لازم برای یک آفت کش خوب محسوب می شود؟  
 (۱) قابلیت تجمع در زنجیره غذایی (۲) انتخابی عمل نکردن آن  
 (۳) پایداری زیاد در محیط (۴) پایداری کم در محیط
- ۲۰۴- جذب کدام عنصر به وسیله گیاهان، سهل تر است؟  
 (۱) سرب (۲) کادمیوم (۳) کرم (۴) کبالت
- ۲۰۵- لایه ازن که باعث جلوگیری از نفوذ پرتوهای خطرناک خورشید به سطح زمین می شود، در کدام لایه اتمسفر قرار دارد؟  
 (۱) استراتوسفر (۲) تروپوسفر (۳) مزوسفر (۴) ترموسفر

### شناخت و حمایت محیط زیست:

- ۲۰۶- کدام نواحی جنگلی، در شمار مهم ترین مناطق تولیدکننده چوب جهان محسوب می شوند؟  
 (۱) سوزنی برگان تایگا (۲) همیشه سبز بارانی و سبز بارانی  
 (۳) سوزنی برگان منطقه معتدل مرطوب (۴) پهن برگان خزان کننده مناطق معتدله
- ۲۰۷- کدام بیوم بیش از سایر بیومها، مورد سوء استفاده انسان قرار گرفته است؟  
 (۱) تایگا (۲) توندرا  
 (۳) ساوانا (۴) علفزارهای معتدل
- ۲۰۸- پراکندگی کدام بیوم در سطح زمین، بیشتر است؟  
 (۱) توندرای آلی (۲) توندرای قطبی  
 (۳) جنگل های معتدل پهن برگ (۴) جنگل های سوزنی برگ شمال
- ۲۰۹- بزرگترین واحدها جامعه های خشکی، را چه می گویند؟  
 (۱) بیوم (۲) بیوتا (۳) منطقه زیستی (۴) بیوتیک زون
- ۲۱۰- کدام مورد، شامل موجودات زنده Microbiota نمی شود؟  
 (۱) جلبکها (۲) باکتریها (۳) قارچها (۴) نماتدها
- ۲۱۱- با توجه به کلیه موجودات زنده شامل گیاهان و جانوران، مجزاترین منطقه جهان کدام است؟  
 (۱) آفریقا (۲) اروپا (۳) آسیا (۴) استرالیا
- ۲۱۲- به کنش متقابل بین دو گونه به طوری که هر دو گونه سود می برند ولی ارتباط بین آنها اجباری نیست، چه می گویند؟  
 (۱) همکاری اولیه (۲) همکاری متقابل  
 (۳) هم سفرگی (۴) بازدارندگی متقابل
- ۲۱۳- سومین مرحله توالی در دریاچه ها و تالابها را، چه می گویند؟  
 (۱) دیستروف (۲) مزوتروف (۳) یوتروف (۴) الیگوتروف

- ۲۱۴- تجزیه مواد گیاهی (آلی)، در کدام بیوم کندتر است؟  
 (۱) توندرا (۲) تایگا (۳) استپ (۴) ساوان
- ۲۱۵- چرخه عناصر فسفر و نیتروژن به ترتیب، به کدام صورت است؟  
 (۱) گازی - رسوبی (۲) رسوبی - گازی  
 (۳) رسوبی - رسوبی (۴) گازی - گازی
- ۲۱۶- در حاصلخیزی خاک‌های اکوسیستم‌های (بوم‌سازگان) کشاورزی، کدام یک نقش بیشتری دارد؟  
 (۱) مورچه‌ها (۲) موریانه‌ها  
 (۳) کرم‌های خاکی (۴) کنه‌های خاکی
- ۲۱۷- تنوع و تراکم گونه‌های درختی، در کدام نواحی رویشی ایران بیشتر است؟  
 (۱) ایران - تورانی (۲) خلیج عمانی  
 (۳) زاگرس (۴) خزری هیرکانی
- ۲۱۸- تعارض بین استقرار واحدهای غیرسازگار با مدیریت مناطق در کدام پارک ملی بیشتر دیده می‌شود؟  
 (۱) کویر (۲) گلستان (۳) بوجاق (۴) خجیر و سرخه حصار
- ۲۱۹- کدام گونه‌ها شاخص جنگل‌های ماندابی (مانگرو)، محسوب می‌شوند؟  
 (۱) کهور - کنار (۲) تاغ - گز (۳) حرا - چنندل (۴) توس - توت
- ۲۲۰- پارک ملی گلستان و ذخیره‌گاه جنگلی زرین، در کدام مناطق قرار گرفته‌اند؟  
 (۱) ایران - تورانی (۲) اروپا - سبیری  
 (۳) صحرا - سودان (۴) نوبوسندی
- ۲۲۱- به تغییرات صفات توارثی جمعیت از نسلی به نسل دیگر که می‌تواند در تنوع زیستی مؤثر باشد، چه می‌گویند؟  
 (۱) تکامل زیست‌شناختی (۲) توالی بوم‌شناختی  
 (۳) آشیان بوم‌شناختی (۴) انتخاب طبیعی
- ۲۲۲- ویژگی‌های لازم برای استفاده از انرژی زمین گرمایی، در کدام استان‌ها یافت می‌شود؟  
 (۱) گیلان و مازندران (۲) تهران و اردبیل  
 (۳) فارس و اصفهان (۴) کردستان و کرمانشاه
- ۲۲۳- چشم‌انداز استفاده از کدام منبع انرژی تجدیدشونده و پاک، امیدبخش‌تر است؟  
 (۱) باد (۲) برق آبی  
 (۳) خورشیدی (۴) جزرومد دریاها و اقیانوس‌ها
- ۲۲۴- کدام یک، به‌عنوان عامل تهدید تنوع زیستی محسوب نمی‌شود؟  
 (۱) شکار بی‌رویه (۲) فرایند یکپارچه‌سازی زیستگاه‌ها  
 (۳) استفاده از گونه‌های بیگانه (۴) آلودگی‌های محیط زیست
- ۲۲۵- کدام یک از مفاهیم اکولوژیکی (بوم‌شناختی) را می‌توان به‌عنوان شاخص‌های ناهمگونی زیستگاه در نظر گرفت؟  
 (۱) غالبیت (۲) یکنواختی گونه‌ای (۳) غنای گونه‌ای (۴) تنوع گونه‌ای
- ۲۲۶- در چرخه هیدرولوژیک (آب‌شناختی)، بیشترین ذخایر آب به فرم مایع در کدام بخش قرار دارد؟  
 (۱) تالاب‌ها (۲) رودخانه‌ها  
 (۳) آب‌های زیرزمینی (۴) دریاچه‌های با آب شیرین

- ۲۲۷- تنوع ژنتیکی، گونه‌ای و زیستگاهی در کدام اکوسیستم (بوم‌سازگان) بیشتر است؟  
 (۱) جنگل‌های استوایی (۲) مناطق استپی  
 (۳) جنگل‌های معتدله خزان‌کننده (۴) جنگل‌های سوزنی‌برگ نیم‌کره شمالی
- ۲۲۸- در چرخه کربن بیشترین مقدار کربن، در کدام بخش و به چه صورت ذخیره شده است؟  
 (۱) گاز در اتمسفر (۲) مواد آلی در گیاهان  
 (۳) محلول در اقیانوس‌ها (۴) سنگ‌های رسوبی در سطح زمین
- ۲۲۹- بستر دریا در منطقه نسبتاً کم عمق بین خط ساحلی و شیب قاره‌ای که تا عمق ۱۸۳ متر اطراف ساحل گسترش یافته است، چه نامیده می‌شود؟  
 (۱) فلات قاره (۲) منطقه پلاژیک  
 (۳) نریتیک (۴) منطقه جزرومدی
- ۲۳۰- در چرخه و زنجیره غذایی، اگر میزان انرژی در تولیدکنندگان ۲۰۰۰۰۰ کالری باشد و انسان در تراز مصرف‌کننده دوم قرار گرفته باشد، چند کالری به او می‌رسد؟  
 (۱) ۲۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰۰
- ۲۳۱- منطقه‌ای که از لحاظ زیست‌شناختی به‌گونه‌ای منزوی شده باشد که گونه‌های ساکن آن قادر به آمیزش با جمعیت‌های دیگر متعلق به همان گونه در جاهای دیگر نباشند و یا بندرت میسر باشد، چه نامیده می‌شود؟  
 (۱) جزیره بوم‌شناختی (۲) جامعه بوم‌شناختی  
 (۳) شیب بوم‌شناختی (۴) آشیان بوم‌شناختی
- ۲۳۲- شدت فرایند پدیده خوراکوری (Eutrophication)، در کدام فصل بیشتر است؟  
 (۱) بهار (۲) تابستان (۳) پاییز (۴) زمستان
- ۲۳۳- پدیده‌ای که موجب آشفتنگی سیستم جو و اقیانوس در اقیانوس آرام و بیشتر سواحل غربی آمریکای جنوبی و نزدیک خط استوا می‌شود، کدام است؟  
 (۱) فراجوش (۲) گرمایش جهانی  
 (۳) النینو (۴) اثر گلخانه‌ای
- ۲۳۴- اولین نشست رسمی بین‌المللی در زمینه محیط زیست که در سال ۱۹۷۲ تشکیل گردید، در کدام کشور بود؟  
 (۱) برزیل (۲) فنلاند (۳) سوئیس (۴) سوئد
- ۲۳۵- تغییرات فصلی فیتوپلانکتون‌ها، عمدتاً در واکنش به کدام عامل صورت می‌گیرد؟  
 (۱) تلاطم سطحی آب (۲) فراوانی مواد غذایی  
 (۳) شدت نور (۴) شدت علف‌خواری



