



..... محل امضاء

نام نام خانوادگی

صبح پنج شنبه

۸۸/۱۱/۲۹

۱/ دفترچه



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود

امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

مجموعه ریاضی و هواشناسی - کد ۱۲۰۲

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	دربوس انتخابی	مواد امتحانی مشترک	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱			زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲			ریاضی	۲۰	۳۱	۵۰
۳			فیزیک	۲۰	۵۱	۷۰
۴			زمین‌شناسی	۲۰	۷۱	۱۰۰
۵			ریاضی فیزیک تخصصی	۲۰	۱۰۱	۱۲۰
۶			ترمودینامیک پایه	۲۰	۱۲۱	۱۴۰
۷			هواشناسی	۲۰	۱۴۱	۱۷۰

یهمن ماه سال ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

PART A: Vocabulary

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

- 1- What was intended as a peaceful demonstration rapidly ----- into violence.
 1) agitated 2) degenerated 3) preceded 4) discriminated
- 2- The Democratic Party ----- 70 percent of the vote.
 1) garnered 2) esteemed 3) obligated 4) assembled
- 3- Some animals can ----- very high temperatures.
 1) detach 2) submit 3) obstruct 4) withstand
- 4- Researchers have discovered that up to one half of all children born of alcoholics are genetically ----- to alcoholism.
 1) discerned 2) apprehended 3) predisposed 4) impressed
- 5- Communication via the Internet gives an important ----- to international trade.
 1) dimension 2) exposure 3) expenditure 4) distribution
- 6- Lack of childcare facilities can be a major ----- for women wishing to work.
 1) dispute 2) routine 3) obstacle 4) contraction
- 7- It is a common ----- that women are worse drivers than men.
 1) essence 2) impetus 3) fallacy 4) amusement
- 8- The ----- for using this teaching method is to encourage student confidence.
 1) advent 2) rationale 3) authenticity 4) constitution
- 9- The degree of punishment should be ----- to the seriousness of the crime.
 1) inclined 2) receptive 3) prominent 4) proportional
- 10- Low inflation is the key to ----- economic growth.
 1) sustained 2) congruous 3) extravagant 4) well-disposed

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 correct choice on your answer sheet.

Commonwealth of Nations is an international organization composed of independent states, all of which were part of the British Empire. It was constituted by the Statute of Westminster, (11) ----- the British Dominions were recognized as 'autonomous communities', (12) ----- the British Crown. Since 1947, when India chose (13) ----- within the Commonwealth, it has consisted of an increasing number of republics, so that the role of the British monarch, who is the head of only seventeen (14) ----- a total of fifty-three member states, is confined (15) ----- head of the Commonwealth. Given that its member states have little in common apart from a historical tie to the UK, it has rarely been able to influence world affairs, except perhaps for its leadership on the international imposition of sanctions upon South Africa.

- 11- 1) so 2) which 3) so that 4) in which
- 12- 1) binding together 2) bound together by
 3) together having bound 4) having bound together
- 13- 1) to remain 2) remaining 3) for remaining 4) to be remained
- 14- 1) by 2) out of 3) within 4) outside
- 15- 1) for 2) to who is 3) to that of 4) that she is

Part C. Reading Comprehension

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

PASSAGE 1:

In an attempt to find some order in the series of climatic shifts that describes the history of Earth, scientists have sought to define a pattern of warm-cool cycles that repeat after a given period of time. They have, however, been largely unsuccessful. The proposed cycles either don't apply to all times in the past or don't hold true for all parts of the world.

One problem in determining patterns of climatic change is that many factors are involved. Some of those factors affect Earth's climate for millennia while others affect it only for decades. In addition, some factors, such as Earth's shifting orbit around the Sun, are predictable and regular, while others, such as collisions with large objects in space, are not.

Human activity constitutes a whole category of factors affecting climate change in the recent past and present. Deforestation, the burning of fossil fuels, and acid precipitation (rain and snow that are made more acidic when carbon, sulfur, and nitrogen oxides in the air dissolve into water) and smog (a layer of hazy, brown air pollution at Earth's surface) caused by industrial emissions are among the real or potential agents of climate change.

16- What is the organization of the first two paragraphs?

- 1) A series of climatic shifts that continue to attract scientists are listed.
- 2) An issue is raised and the complications connected to it are mentioned.
- 3) A number of climatic changes that mark the history of Earth are described.
- 4) A contrast is made between factors with long-lasting effects and those with short-term impacts.

17- Which of the following is TRUE about the “The proposed cycles” in paragraph 1?

- 1) They only define patterns of warm-cool cycles that repeat after a given period of time.
- 2) They apply to all parts of Earth at a given time but do not hold true for all climactic changes in the past.
- 3) They are reliable enough in regard to any short period of time in the past.
- 4) They are not as reliable as to give us a clear picture of Earth's past climactic changes.

18- The word “others” in paragraph 2 refers to -----.

- 1) factor
- 2) change
- 3) pattern
- 4) problem

19- According to the passage, a factor that scientists can foretell with relative precision is -----.

- 1) Earth's impact with large objects in space
- 2) changes in Earth's path around the Sun
- 3) extent of human impact on climactic change
- 4) Earth's climatic change for the millennia ahead

20- The main purpose of paragraph 3 is to -----.

- 1) stress the need to keep harmful human activities in check
- 2) compare the effect of human activities on climatic change with that of other factors stated in paragraphs 1 and 2
- 3) demonstrate the role of humans in bringing about climatic change
- 4) warn us against the disaster that is awaiting us due to certain human activities

- 21- For which of the following words or phrases does the passage include a definition?
 1) Millennia 2) Deforestation 3) Industrial emissions 4) Acid precipitation

PASSAGE 2:

It has long been established that the amount of energy emitted by the Sun varies slightly over the years. In recent years, scientists have made correlations between changes in cycles of solar output and particular weather patterns. While there have been several theories linking solar variation to long-term climate change, many more years of data collection will be necessary before such links can be proven. However, the evidence collected thus far presents a compelling case for the link between solar variability and climate change—at least climate change on the scale of decades.

The variation in solar output is primarily based on cycles of sunspot activity. Sunspots are dark areas of magnetic disturbance on the Sun's surface. It has been shown that when the number and size of sunspots is at a maximum, which occurs roughly every eleven years, the Sun's energy output is highest. This heightened solar output is due to an increase in bright areas, called faculae, which form around the sunspots.

- 22- The word “established” in line 1 is closest in meaning to -----.
 1) erected 2) elucidated 3) hypothesized 4) substantiated
- 23- The passage states that changes in cycles of solar output are -----.
 1) small 2) unpredictable
 3) affected by weather patterns 4) frequent
- 24- According to the passage, data concerning theories according to which solar variation and climatic change are related -----.
 1) have not been tabulated yet
 2) take so many more years for a sound interpretation
 3) have been collected unsystematically
 4) are insufficient to categorically confirm or reject the link
- 25- The word “compelling” in line 6 is closest in meaning to -----.
 1) frail 2) meager 3) cogent 4) massive
- 26- According to the passage, the variation in solar output depends on -----.
 1) cycles of sunspot activity
 2) dark areas of magnetic disturbance
 3) what forms around the sunspots 4) what happens below the Sun's surface

PASSAGE 3:

PardazeshPub.com

In normal conditions, trade winds blow from the eastern Pacific (from the coast of South America), where pressure is higher, to the western Pacific, where pressure is lower. During El Niño, the pressure over the western Pacific rises and the pressure over the eastern Pacific drops, causing the trade winds to weaken or reverse course. During La Niña, the pressure gradient, or the difference between the high and low pressure areas related to the distance between them, tilts more steeply toward the west than usual. This is primarily because of the presence of very cold water in the eastern Pacific, which increases the air pressure there. This steepening of the pressure gradient causes trade winds to blow strongly toward the west.

Meteorologists' understanding of La Niña is not as great as that of El Niño. Less effort has been spent researching La Niña, in part, because La Niña is not as powerful or potentially destructive a force as El Niño. Whereas El Niño provokes unusual weather patterns, La Niña merely intensifies typical weather patterns.

Scientists were driven to learn more about El Niño by the reduction of Peruvian fisheries in the 1970s. La Niña has no such obvious consequence. It was only in the 1980s, when the far-reaching impacts of La Niña (called teleconnections) were discovered, that research into La Niña began in earnest.

- 27- The passage answers all of the following questions EXCEPT “-----?”
- 1) When did La Niña's impacts begin to develop
 - 2) Why is La Niña a less researched than El Niño
 - 3) What gives rise to a shift in the direction of trade winds during El Niño
 - 4) What is the pressure gradient
- 28- The word “them” in line 6 refers to -----.
- 1) areas
 - 2) El Niño and La Niña
 - 3) trade winds
 - 4) pressure conditions
- 29- What causes the air pressure to increase in the eastern Pacific is -----.
- 1) the blowing of trade winds toward the west
 - 2) the tilting of the pressure gradient towards the west more than usual
 - 3) the existence of very cold water in that area
 - 4) the pressure there being lower than it is in the western Pacific
- 30- All of the following are used to develop the main topic in the passage EXCEPT -----.
- 1) process time order
 - 2) exemplification
 - 3) function description
 - 4) cause and effect

ریاضی عمومی

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(e^x - x + x^2 \right)^{\frac{1}{x^2}} \text{ مقدار کدام است؟} \quad -\text{۳۱}$$

$$\frac{1}{\sqrt{e}} \quad (1)$$

$$\sqrt{e} \quad (2)$$

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

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

PardazeshPub.com

-۳۲ وارون تابع $y = \log_a(x + \sqrt{x^2 + 1})$ در صورت وجود کدام است؟ $(a > 0, a \neq 1)$

(۱) $\cosh(y \ln a)$

(۲) $\sinh(y \ln a)$

(۳) وارون وجود ندارد زیرا تابع زوج است.

(۴) وارون وجود ندارد.

-۳۳ حد دنباله $\{a_n\}$ ، وقتی که برای $a < 0$ ، $a_n = \underbrace{\sqrt{a + \sqrt{a + \dots + \sqrt{a}}}}_n$ رادیکال در صورت وجود کدام است؟

(۱) a

(۲) $\frac{\sqrt{4a+1}-1}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{4a+1}+1}{2}$

(۴) حد وجود ندارد زیرا دنباله صعودی و از بالا بی کران است.

-۳۴ کدام یک از موارد زیر در مورد دنباله $\left\{ \frac{a^n}{n!} \right\}$ درست است؟

(۱) دنباله حد ندارد.

(۲) حد دنباله به ازای هر a صفر است.

(۳) فقط به ازای $1 \leq a < 0$ حد دنباله صفر است.

(۴) حد دنباله به ازای $a > 1$ برابر با ∞ و برای $0 \leq a < 1$ برابر با صفر است.

-۳۵ حد دنباله $\left\{ \frac{n!}{n^n} \right\}$ در صورت وجود کدام است؟

(۱) ۰

(۲) $\frac{1}{e}$

(۳) e

(۴) حد وجود ندارد زیرا دنباله بی کران است.

-۳۶ فرض می کنیم f بر R مشتق پذیر باشد و برای چهار عدد a < b < c < d داشته باشیم $f'(x) = 0$ بر R حداقل چند جواب دارد؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) جواب ندارد

-۳۷ - کدام گزینه برای $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1-\cos x}{x^m} dx$ درست است؟

- (۱) انتگرال به ازای هر m همگراست.
- (۲) انتگرال به ازای هر m واگر است.
- (۳) انتگرال به ازای $m \geq ۲$ همگرا و $m < ۲$ واگر است.
- (۴) انتگرال به ازای $m < ۲$ همگرا و $m \geq ۲$ واگر است.

-۳۸ - مقدار $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x \ln \frac{1+x}{1-x} dx$ کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) ۱
- (۴) قابل محاسبه نمی باشد.

-۳۹ - حاصل $\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 5}}$:

- (۱) واگرا می باشد.
- (۲) کمتر از ۲ می باشد.
- (۳) برابر ۲ می باشد.
- (۴) بیشتر از ۲ می باشد.

-۴۰ - انحنای منحنی $r = 1 + \cos \frac{\theta}{2}$ در نقطه $(r, \theta) = (2, 0)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$
- (۲) $\frac{4}{3}$
- (۳) $\frac{9}{4}$
- (۴) $\frac{9}{16}$

-۴۱ - طول کل مارپیچ لگاریتمی $r = e^{-a\theta}$ ($0 \leq \theta < \infty$, $a > 0$) برابر است با:

- (۱) $\sqrt{1+a}$
- (۲) $\sqrt{1+a^2}$
- (۳) $\frac{\sqrt{1+a}}{a}$
- (۴) $\frac{\sqrt{1+a^2}}{a}$

-۴۲

مساحت سطح حاصل از دوران $r^2 = a^2 \cos 2\theta$ حول محور x کدام است؟

(۱) $4\pi a^2 \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

(۲) $\pi a^2 \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

(۳) $4\pi \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

(۴) $4\pi a^2$

-۴۳

مساحت داخل دلگون $r = 1 + \cos \theta$ کدام است؟

(۱) π

(۲) $\frac{2}{3}\pi$

(۳) π

(۴) $\frac{3}{2}\pi$

-۴۴

مقدار انتگرال $\int_0^1 \int_0^{\arcsin y} y^2 dx dy$ برابر است با:

(۱) $-\frac{5\pi}{64}$

(۲) $-\frac{3\pi}{64}$

(۳) $\frac{2\pi}{64}$

(۴) $\frac{5\pi}{64}$

-۴۵

اگر S قسمتی از مخروط $x^2 = y^2 + z^2$ باشد که بین صفحات $x=0$ و $x=1$ واقع است آنگاه $\iint_S x^2 ds$ برابر است با:

(۱) $\frac{\pi\sqrt{2}}{2}$

(۲) $\pi\sqrt{2}$

(۳) π

(۴) 2π

-۴۶ مقدار انتگرال $\iint_D \ln(x^r + y^r) dx dy$ که در آن D ناحیه بین دو دایره $x^r + y^r = a^r$ و $x^r + y^r = b^r$ در

$$\pi(b^r \ln b - a^r \ln a + \frac{1}{2}b^r - \frac{1}{2}a^r) \quad (۱)$$

$$\pi(b \ln b - a \ln a - \frac{1}{2}b^r + \frac{1}{2}a^r) \quad (۲)$$

$$\pi(b^r \ln b - a^r \ln a - \frac{1}{2}b^r + \frac{1}{2}a^r) \quad (۳)$$

$$\pi(b \ln b - a \ln a + \frac{1}{2}b^r - \frac{1}{2}a^r) \quad (۴)$$

-۴۷ انتگرال $\iiint_D z dx dy dz$ که در آن D نیم کره $x^r + y^r + z^r \leq a^r$ با شرط $z \geq 0$ می‌باشد در مختصات استوانه‌ای برابر

D

است با:

$$\int_0^\pi \int_0^a \int_0^{\sqrt{a^r - r^r}} r z dz dr d\theta \quad (۱)$$

$$\int_0^\pi \int_0^a \int_0^{\sqrt{a^r - r^r}} z dz dr d\theta \quad (۲)$$

$$\int_0^\pi \int_0^a \int_0^{\sqrt{a^r - r^r}} r z dz dr d\theta \quad (۳)$$

$$\int_0^\pi \int_0^a \int_0^{\sqrt{a^r - r^r}} r dz dr d\theta \quad (۴)$$

-۴۸ اگر $I = \iint_S \nabla \times \bar{f} \cdot \bar{n} dA$ سطح نیم کره $x^r + y^r + z^r = a^r$; $z \geq 0$ باشد در این صورت S و $\bar{f} = 4y\bar{i} + x\bar{i} + 2z\bar{k}$

برابر است با:

$$-2\pi^r a^r \quad (۱)$$

$$-2a^r \pi \quad (۲)$$

$$0 \quad (۳)$$

$$2\pi^r a^r \quad (۴)$$

-۴۹ اگر $\bar{F} = F_1 \bar{i} + F_2 \bar{j}$ یک میدان برداری روی R^2 باشد، آنگاه $\operatorname{div}(\nabla \times \bar{F})$ برابر است با:

PardazeshPub.com

(۱) صفر

$$\frac{\partial^2 F_1}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 F_2}{\partial y^2} \quad (۲)$$

$$\frac{\partial^2 F_1}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 F_2}{\partial y^2} \quad (۳)$$

$$\frac{\partial^2 F_2}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 F_1}{\partial y^2} \quad (۴)$$

-۵۰ معادله صفحه‌ای که شامل نقطه $A(1, 0, 2)$ و خط L با معادله پارامتری $x = 2 + 3t$ و $y = 4 + t$ و $z = 1 + t$ می‌باشد، برابر است با:

$$5x + 4y + 11z = 17 \quad (۱)$$

$$5x + 4y + 11z = 11 \quad (۲)$$

$$-5x + 4y + 11z = 17 \quad (۳)$$

$$-5x + 4y + 11z = 11 \quad (۴)$$

فیزیک

-۵۱ سرعت جسمی در طول یک مسیر با $v = k^{\frac{2}{3}} t^{\frac{2}{5}}$ که زمان بر حسب ثانیه و v سرعت جسم بر حسب $\frac{m}{s}$ است داده می‌شود. واحد (یکای) k چیست؟

$$\frac{m^{\frac{2}{3}} s^{-\frac{14}{15}}}{s^{\frac{2}{5}}} \quad (۱)$$

$$\frac{m^{\frac{2}{3}} s^{-\frac{8}{15}}}{s^{\frac{2}{5}}} \quad (۲)$$

$$\frac{m^{\frac{2}{3}} s^{-\frac{2}{5}}}{s^{\frac{2}{5}}} \quad (۳)$$

$$\frac{m^{\frac{2}{3}} s^{-\frac{6}{5}}}{s^{\frac{2}{5}}} \quad (۴)$$

-۵۲ جسمی تحت تأثیر تنها نیروی افقی که در جهت محور x به آن وارد می‌شود در لحظه $t = 0$ ، در امتداد محور x از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. توان لحظه‌ای وابسته به این نیرو در هین حرکت ثابت است. $x(t)$ متناسب است با:

$$\frac{1}{t^{\frac{2}{3}}} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{t^{\frac{2}{3}}} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{t^{\frac{2}{3}}} \quad (۳)$$

$$\frac{4}{t^{\frac{2}{3}}} \quad (۴)$$

PardazeshPub.com

-۵۳ درصد تفاوت شتاب جاذبه در استوا و قطب ناشی از چرخش زمین تسبیت به شتاب جاذبه در قطب تقریباً چقدر است؟

PardazeshPub.com

- ۰/۲۵ (۱)
- ۰/۳۵ (۲)
- ۰/۴۵ (۳)
- ۰/۵۵ (۴)

-۵۴ موشکی به طور قائم آتش می‌شود و در دو ثانیه اول حرکت خود $\frac{1}{3}$ جرم خود را با سرعت نسبی ۲۴۰۰ متر بر ثانیه (نسبت به موشک) به عقب بیرون می‌دهد. شتاب موشک چقدر است؟

$$\left(g \approx 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

- ۳۰ $\frac{m}{s^2}$ (۱)
- ۴۰ $\frac{m}{s^2}$ (۲)
- ۶۰ $\frac{m}{s^2}$ (۳)
- ۸۰ $\frac{m}{s^2}$ (۴)

-۵۵ جسمی روی یک سطح شیب دار که تماماً در یک مایع با چگالی $\frac{kg}{m^3} 2000$ قرار دارد، به طرف پایین به حرکت در

می‌آید. بعد از پیمودن فاصله قائم $m 10$ سرعت جسم چقدر خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

و از نیروی مقاومت مایع در مقابل حرکت و اصطکاک صرفنظر شود)

- ۱/۵ m/s (۱)
- ۲ m/s (۲)
- ۳ m/s (۳)
- ۴/۵ m/s (۴)

-۵۶ ممان اینرسی یک زیروسکوپ $5/0$ کیلوگرم متر مربع است. اگر سرعت زاویه‌ای حرکت تقدیمی آن در صفحه حرکت که افقی است یک رادیان بر ثانیه و گشتاور نیروی وزن نسبت به نقطه اتكاء 10 نیوتن متر باشد، سرعت زاویه‌ای دیسک چرخان حول محورش حدوداً چند دور بر دقیقه است؟

- ۱۷۰ (۱)
- ۱۹۰ (۲)
- ۲۱۰ (۳)
- ۲۳۰ (۴)

PardazeshPub.com

- ۵۷- یک کوه بین با چگالی $\frac{g}{cm^3}$ در آب دریا با چگالی $\frac{g}{cm^3}$ شناور است. چند درصد حجم بین بیرون از آب است؟
- (۱) ۱۶ (۲) ۱۴ (۳) ۱۱ (۴) ۸
- ۵۸- یک قطرک آب به شعاع 10^{-3} میلی‌متر دارای چه اختلاف فشاری با محیط بیرون خود است؟ کشش سطحی آب $\frac{N}{m}$ است.
- (۱) 2×10^4 pa (۲) 7×10^4 pa (۳) 10×10^4 pa (۴) 14×10^4 pa
- ۵۹- بالونی که طبق معمول پر از گاز هلیوم است، به آرامی در ارتفاع کم پرواز می‌کند. حداقل وزنی که بالون می‌تواند تحمل کند (شامل بار و خدمه) N ۲۰۰۰۰ است. اگر بالون را به جای هلیوم از هیدروژن پر می‌کردند، حدوداً چند کیلوگرم بار اضافی می‌توانست با خودش حمل کند؟ حجمی که با هلیوم پر شده m^3 ۵۰۰۰ و چگالی هلیوم و هیدروژن در فشار ۱ جو $\frac{kg}{m^3}$ و $\frac{kg}{m^3}$ است.
- (۱) ۸۰۰۰ (۲) ۴۰۰۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۴۰۰
- ۶۰- چگالی آب در سطح اقیانوس $\rho_0 = 1 \frac{g}{cm^3}$ است. مدول کپهای آب دریا $GPa = 2/2$ است. در عمق m ۲۲۰۰ زیر سطح آب چگالی آب را ρ بگیرید. $\left(\frac{\rho - \rho_0}{\rho_0}\right) \times 100$ کدام است؟
- (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۱ (۳) ۱ (۴) ۱۰

- ۶۱ اگر چگالی آب 10^3 kg/m^3 و مدول کپهای آن $2/2 \text{ GPa}$ باشد، سرعت صوت در آب تقریباً چند متر بر ثانیه است؟
- (۱) ۱۴۲۰ (۲) ۱۴۸۰ (۳) ۱۴۵۰ (۴) ۱۵۱۰

-۶۲ سه عدد توپ مشابه هر کدام توسط نخی بی وزن به طول l به یک نقطه‌ای مشترک متصل شده‌اند. اگر این سه توپ را به اندازه مساوی و برابر با q باردار کنیم، توپ‌ها از حالت اولیه منحرف شده و در حالت تعادل طوری قرار می‌گیرند که مرکز هر یک از سه توپ روی یکی از رأس‌های مثلث متساوی‌الاضلاعی واقع است. در این صورت اندازهٔ ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع و اندازهٔ نیروی الکتریکی که به هر یک از توپ‌ها وارد می‌شود کدام است؟ (۱) زاویه هر یک از نخ‌ها با امتداد قائم و $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ است.

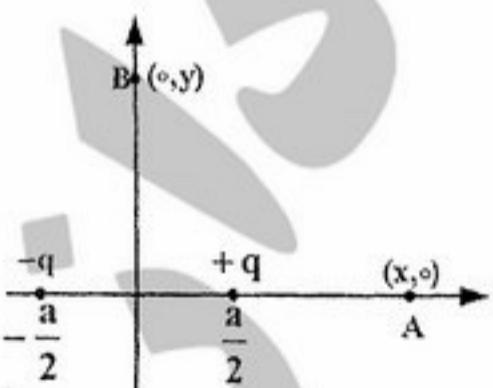
$$\frac{4kq^2}{\sqrt{3}\cos^2\alpha l^2}, \quad \frac{\sqrt{3}}{2}l\cos\alpha \quad (۱)$$

$$\frac{kq^2}{\sqrt{3}\cos^2\alpha l^2}, \quad \sqrt{3}l\cos\alpha \quad (۲)$$

$$\frac{4kq^2}{\sqrt{3}\sin^2\alpha l^2}, \quad \frac{\sqrt{3}}{2}l\sin\alpha \quad (۳)$$

$$\frac{kq^2}{\sqrt{3}\sin^2\alpha l^2}, \quad \sqrt{3}/\sin\alpha \quad (۴)$$

-۶۳ شکل مقابل یک دوقطبی الکتریکی را نشان می‌دهد. میدان الکتریکی در دو نقطه A و B چقدر آند اگر y و x خیلی بزرگ‌تر از a فاصله بین دو بار الکتریکی باشد؟



$$k \frac{2qa}{x^3}, k \frac{qa}{y^3} \quad (۱)$$

$$k \frac{qa}{x^3}, k \frac{qa}{y^3} \quad (۲)$$

$$k \frac{2qa}{x^3}, k \frac{2qa}{y^3} \quad (۳)$$

$$k \frac{qa}{x^3}, k \frac{2qa}{y^3} \quad (۴)$$

-۶۴ - در چهار نقطه‌ای $2q, 2q, q, q$ در چهار گوشه مربعی به ضلع a قرار دارند. پتانسیل الکتریکی در مرکز مربع عبارتست از:

$$\frac{q}{4\pi\epsilon_0 a} \quad (1)$$

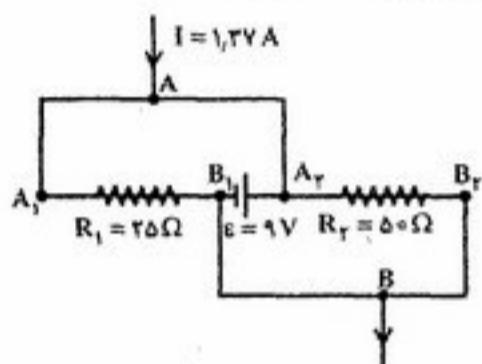
$$\frac{\sqrt{2}q}{4\pi\epsilon_0 a} \quad (2)$$

$$\frac{2q}{4\pi\epsilon_0 a} \quad (3)$$

$$\frac{2\sqrt{2}q}{4\pi\epsilon_0 a} \quad (4)$$

PardazeshPub.com

-۶۵ - در مدار رو به رو اختلاف پتانسیل دو سر اجزا یعنی $V_{A_2B_2}, V_{A_1B_1}$ و جریان در هر جز را به دست آورید.



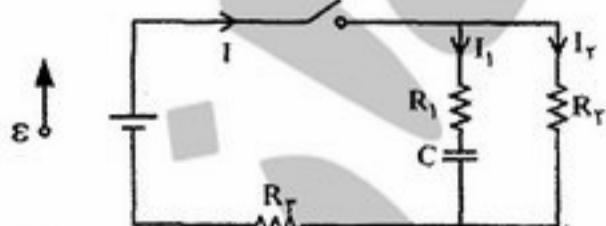
$$V_{A_2B_2} = V_{A_1B_1} = 9 \text{ V} , \quad I_{A_1B_1} = 0/36 \text{ A} , \quad I_{A_2B_2} = 0/18 \text{ A} \quad (1)$$

$$V_{A_1B_1} = 9 \text{ V} , \quad V_{A_2B_2} = 18 \text{ V} , \quad I_{A_1B_1} = 0/36 \text{ A} , \quad I_{A_2B_2} = 0/72 \text{ A} \quad (2)$$

$$V_{A_1B_1} = 9 \text{ V} , \quad V_{A_2B_2} = 4/5 \text{ V} , \quad I_{A_1B_1} = 0/18 \text{ A} , \quad I_{A_2B_2} = 0/18 \text{ A} \quad (3)$$

$$V_{A_2B_2} = V_{A_1B_1} = 9 \text{ V} , \quad I_{A_1B_1} = 0/65 \text{ A} , \quad I_{A_2B_2} = 0/72 \text{ A} \quad (4)$$

-۶۶ - در مدار شکل زیر در لحظه $t = 0$ که کلید بسته می‌شود، خازن بدون بار است. جریان عبوری از شاخه R_2 در زمان‌های صفر و بین نهایت عبارتست از:



$$I_r(0) = \frac{\epsilon R_1}{R_r(R_1 + R_r)} , \quad I_r(\infty) = \frac{\epsilon}{R_r + R_r} \quad (1)$$

$$I_r(0) = \frac{\epsilon}{R_1 + R_r + R_r} , \quad I_r(\infty) = \frac{\epsilon}{R_r + R_r} \quad (2)$$

$$I_r(0) = \frac{\epsilon R_r}{R_1(R_r + R_r)} , \quad I_r(\infty) = \frac{\epsilon}{R_1 + R_r + R_r} \quad (3)$$

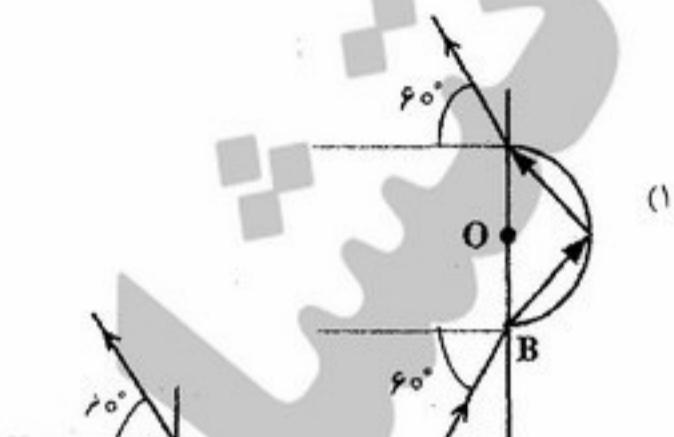
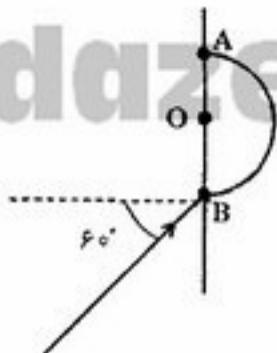
$$I_r(0) = \frac{\epsilon R_1}{R_1 R_r + R_1 R_r + R_r R_r} , \quad I_r(\infty) = \frac{\epsilon}{R_r + R_r} \quad (4)$$

PardazeshPub.com

-۶۷

اگر در شکل مقابل پرتو نوری در نقطه B با زاویه 60° بر سطح AB بتابد.

مسیر پرتو نور که از میان نیم استوانه می‌گذرد چگونه است؟ $n = \sqrt{3}$

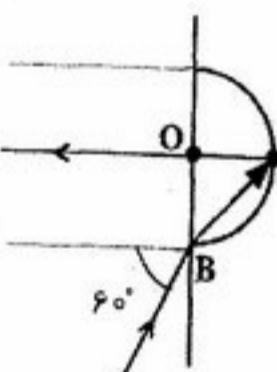


(۱)

(۲)

(۳)

(۴)



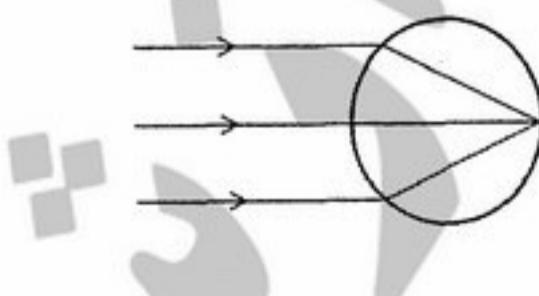
-۶۸ پرتوهایی موازی از یک لیزر به یک کره شفاف جامد می‌تابد و تصویری نقطه‌ای در سطح پشتی کره تشکیل می‌شود. ضریب شکست کره چیست؟

۱) $\frac{3}{2}$

۲) ۲

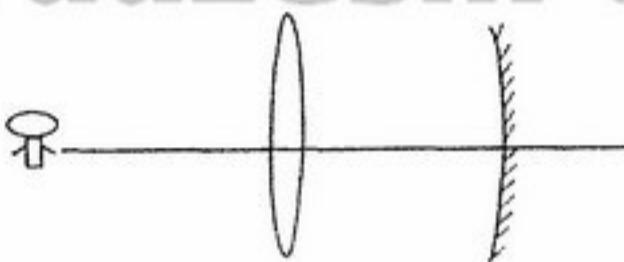
۳) $\frac{5}{2}$

۴) ۴



۶۹- مطابق شکل یک عدسی کوژ با فاصله کانونی 25 cm در فاصله 25 cm از یک آینه کاو به فاصله کانونی 20 cm قرار دارد.

لامپی در فاصله 75 cm از عدسی قرار دارد. عدسی یک تصویر از لامپ تشکیل می‌دهد. آینه تصویر این تصویر را در چه فاصله‌ای از سمت چپ عدسی تشکیل می‌دهد؟



- (۱) 120 cm
- (۲) 105 cm
- (۳) 24 cm
- (۴) 17 cm

۷۰- یک هسته هلیوم از چهار ذره (هستک) تشکیل شده است. دو پروتون به جرم $1/10076\text{ u}$ و دو نوترون به جرم $1/100875\text{ u}$. جرم هسته هلیوم $1/400389\text{ u}$ می‌باشد. انرژی آزاد شده هنگام تشکیل یک مول هلیوم از چهار هستک آن

$$\text{چه مقداری است? kg} \quad 1\text{u} = 1/97 \times 10^{-27}\text{ kg}$$

- (۱) $2.6 \times 10^9\text{ J}$
- (۲) $2.6 \times 10^{10}\text{ J}$
- (۳) $2.6 \times 10^{12}\text{ J}$
- (۴) $2.6 \times 10^6\text{ J}$

زمین‌شناسی

۷۱- بهترین روش برای تعیین سن سنگ‌های قدیمی کدام است؟

- (۱) آرگون-آرگون
- (۲) پتاسیم-آرگون
- (۳) روبیدیوم-استرونیوم
- (۴) کربن ۱۴

۷۲- دراز گودال‌های اقیانوسی در کجا بوجود می‌آیند؟

- (۱) در پشته‌های میانی اقیانوس‌ها
- (۲) در محل برخورد صفحات همگرا
- (۳) در طول صفحات واگرا
- (۴) در محل برخورد گسل‌های ترانسفورم با محور پشتہ اقیانوسی

۷۳- همه‌ی موارد زیر درباره خطوط تراز (نقشه‌های توپوگرافی) صحیح‌اند به جز:

(۱) خطوط تراز رودها را عمود بر مسیرشان قطع می‌کنند.

(۲) خطوط تراز در مسیر رودخانه تقریباً با جریان آب موازی است.

(۳) خطوط تراز هیچگاه همدیگر را قطع نمی‌کنند و هیچگاه منشعب نمی‌شوند.

(۴) هر قدر فاصله خطوط تراز نزدیک به هم و یکنواخت‌تر باشد نشانه شب تند و یکنواخت است.

کدام بخش از ساختمان زمین به حالت مایع است؟

- (۱) تمام هسته (داخلی و
- (۲) هسته داخلی
- (۳) هسته خارجی
- (۴) آستنوسفر

۷۴- کدام گزینه تعریف صحیح میگماتیت است؟

(۱) سنگی دگرگونی که ویژگی آذرین و دگرگونی را با هم داشته باشد.

(۲) میلونیتی که به درجه حرارت ذوب رسیده باشد.

(۳) مذاب آذرینی که در حین انجام عوامل دگرگونی بر آن اثر کرده و جهت یافتنی در آن بوجود آورده باشد.

(۴) نوعی گنیس با فولیاسیون واضح و خود از دگرگونی گرانیت‌ها بوجود آمده باشد.

جنس گرد و غبار بادی در بیابان‌ها بیشتر از نوع است و چرا؟

-۷۶

۱) رس - به علت دانه‌های رسکی

۲) ماسه - به علت وفور دانه‌های ماسه در بیابان‌ها

۳) رس - به علت محصول نهایی هوازدگی و تجزیه کامل سنگها

۴) سیلت - به علت عملکرد ناچیز هوازدگی شیمیایی در مناطق بیابانی

لاتریت خاکی

-۷۷

۱) بالغ به رنگ قرمز - خاص مناطق استوایی و غنی از آهن است

۲) بالغ به رنگ قرمز - خاص مناطق گرم و خشک و غنی از آلومینیوم و آهن است

۳) نابالغ به رنگ زرد - خاص مناطق استوایی و غنی از آلومینیوم است

۴) نابالغ به رنگ زرد - خاص مناطق گرم و خشک و غنی از آهن است

اصطلاح مناسب شناوری لیتو سفر سبک بر روی آستنوسفر خمیری کدام است؟

-۷۸

۴) هورست

Ridge (۳) پشته

Spit (۲)

در چه عمقی از آب دریا، رسوبات پلانکتونهای آهکی وجود ندارد و چرا؟

-۷۹

۱) ۳۵۰۰ متر - CO_2 زیاد آب (۲) ۳۵۰۰ متر - فعالیت‌های آتشفشاری زیر دریایی

۳) ۴۵۰۰ متر - CO_2 زیاد آب (۴) ۴۵۰۰ متر - فعالیت‌های آتشفشاری زیر دریایی

-۸۰

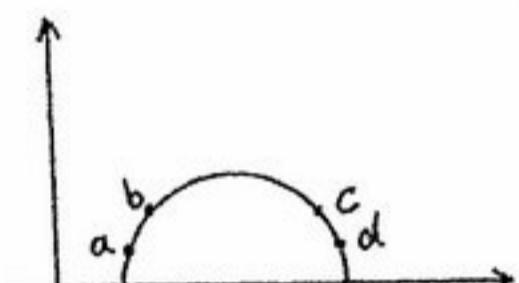
با توجه به شکل زیر، در دایره مور کدام یک از خطوط حداکثر^۱ را تحمل کرده است؟

a (۱)

b (۲)

c (۳)

d (۴)



کدام تنفس فقط باعث تغییر شکل سنگها و لایه‌های زمین می‌شود؟

-۸۱

۴) همه جانبه

۳) میانگین

۲) چرخشی

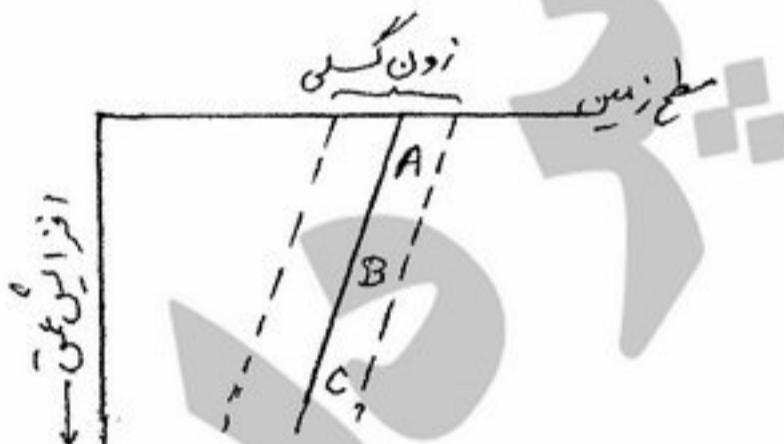
شکل زیر یک زون گسلی فرضی را نشان می‌دهد. به ازاء افزایش عمق در زون‌های A و B و C به ترتیب کدام حالت بروز می‌کند؟

۱) کاتاکلازیت - میلونیت - گوز

۲) برش - پیروکلاستیک - گوز

۳) برش - میلونیت - گوز

۴) برش - گوز - میلونیت



از نظر وزنی، چهار عنصر اصلی سازنده پوسته زمین به ترتیب فراوانی عبارتند از:

-۸۲

۱) اکسیژن - سیلیسیوم - آهن - آلومینیوم

۲) اکسیژن - سیلیسیوم - آهن - آلومینیوم

۳) سیلیسیوم - اکسیژن - آلومینیوم - آهن

۴) سیلیسیوم - اکسیژن - آهن - آلومینیوم

Till چیست؟

-۸۴

۱) رسوباتی که از یخچال‌ها بر جامانده است

۲) دره‌ای مانند حاصل از فرسایش یخچالی

۳) دریاچه‌های آب شیرین که پس از ذوب یخ یخچال، آب در آنجا جمع شود.

۴) خطوطی که در اثر حرکت یخ، برکف و بدنی یخچال نقش شده است.

از نظر ژئوشیمیایی کدام سه عنصر در سنگ‌های آذرین با هم یافت می‌شوند؟	-۸۵		
(۱) جیوه- مولیبden- پلاتین (۲) پلاتین- طلا- نقره (۳) مولیبden- کرم- کبات (۴) کبات- نیکل- کرم	(۱) جیوه- مولیبden- پلاتین (۲) مولیبden- کرم- کبات (۳) مولیبden- کرم- کبات		
کدام دوماً‌گما به ترتیب دارای کمترین و بسکوزیته و بیشترین چگالی است؟	-۸۶		
(۱) ریولیت- ریولیت (۲) ریولیت- بازالت (۳) بازالت- ریولیت (۴) بازالت- بازالت	(۱) ریولیت- ریولیت (۲) ریولیت- بازالت (۳) بازالت- ریولیت		
در آب‌های زیرزمینی منطقه تهویه در کجا قرار دارد؟	-۸۷		
(۱) پایین منطقه آب بند (۲) بالای سطح ایستابی (۳) بالای سطح ایستابی (۴) فضاهای خالی منطقه آب بند (aquiclude)	(۱) پایین منطقه آب بند (۲) بالای سطح ایستابی (۳) بالای سطح ایستابی		
روانه گلی بر روی دامنه آتشفسانها چه نام دارد؟	-۸۸		
(۱) آتشفسان گل (۲) رگولیت (۳) رگولیت (۴) لاهار	(۱) آتشفسان گل (۲) اسلامپ		
کدام جمله درباره بافت آفانیتی صادق است؟	-۸۹		
(۱) سنگ آذرینی که کانی‌های آن با چشم قابل تشخیص باشد (۲) سنگ آذرین بیرونی که کانی‌های آن با چشم قابل تشخیص نباشد (۳) سنگ آذرینی که کانی‌های آن با چشم دیده شود (۴) سنگ آذرینی که تماماً شیشه‌ای و فاقد کانی باشد	(۱) سنگ آذرینی که کانی‌های آن با چشم قابل تشخیص باشد (۲) سنگ آذرین بیرونی که کانی‌های آن با چشم قابل تشخیص نباشد (۳) سنگ آذرینی که کانی‌های آن با چشم دیده شود (۴) سنگ آذرینی که تماماً شیشه‌ای و فاقد کانی باشد		
تریلوبیت سنگواره شاخص کدام ایام است؟	-۹۰		
(۱) دوران مژوزوئیک (۲) پالثوزوئیک فوقانی (۳) پالثوزوئیک تحتانی (۴) میوسن	(۱) دوران مژوزوئیک (۲) پالثوزوئیک فوقانی (۳) پالثوزوئیک تحتانی (۴) میوسن		
اگر آنومالی منفی ثقلی بوگه یک ناحیه زیاد باشد آن ناحیه از نوع است.	-۹۱		
(۱) پوسته اقیانوسی (۲) پوسته قاره‌ای پر ضخامت (۳) پوسته قاره‌ای پر ضخامت (۴) گازهای گوگردی	(۱) پوسته اقیانوسی (۲) پوسته قاره‌ای کم ضخامت (۳) پوسته قاره‌ای کم ضخامت		
در ترکیب گازهای آتشفسانی کدام بیشترین است؟	-۹۲		
(۱) بخار آب (۲) آمونیاک و متان	(۱) بخار آب (۲) آمونیاک و متان		
علت انفجارات آتشفسانی مربوط به است.	-۹۳		
(۱) کمبود سیلیس در ترکیب مذاب آن (۲) وفور گازهای محلول در مذاب آن	(۱) کمبود سیلیس در ترکیب مذاب آن (۲) وفور گازهای محلول در مذاب آن		
کدام کوهزایی در پالثوزوئیک پسین رخ داده است؟	-۹۴		
(۱) آپین (۲) کالدونین	(۱) آپین (۲) کالدونین		
کدام یک مشخصات امواج S زلزله است؟	-۹۵		
(۱) طولی- قیچی کننده- از سیالات عبور نمی‌کند (۲) طولی- ثانوی- از تمام زمین عبور می‌کند	(۱) طولی- قیچی کننده- از سیالات عبور نمی‌کند (۲) طولی- ثانوی- از تمام زمین عبور می‌کند		
گسل‌های مورب لغز (oblique-slip faults) کدامند؟	-۹۶		
(۱) گسلهایی که نسبت به سطح افق شیب کوچک داشته باشد. (۲) گسلهایی که دارای هر دو حرکت عمودی و افقی باشند.	(۱) گسلهایی که نسبت به سطح افق شیب کوچک داشته باشد. (۲) گسلهایی که در نتیجه حرکات کششی بوجود آیند و باپستی و بلندی هورست- گرابنی مشخص‌اند.		
(۳) گسلهایی که در آنها جا به جایی در امتداد شیب گسل صورت گرفته است.	(۳) گسلهایی که در نتیجه حرکات کششی بوجود آیند و باپستی و بلندی هورست- گرابنی مشخص‌اند.		
(۴) گسلهایی که در آنها جا به جایی در امتداد شیب گسل صورت گرفته است.	(۴) گسلهایی که در آنها جا به جایی در امتداد شیب گسل صورت گرفته است.		
با ثبت ارتعاشات یک زلزله می‌توان زلزله را اندازه گیری کرد.	-۹۷		
(۱) درجه بزرگی (۲) درجه شدت (۳) درجه شدت و مقیاس ریشرتر	(۱) درجه بزرگی (۲) درجه شدت (۳) درجه شدت و مقیاس ریشرتر		
اگر متوسط درجه زمین گرمایی در پوسته زمین یک ناحیه ۲۰ متر باشد در عمق ۲۰ کیلومتری مقدار آن چند درجه سانتی‌گراد است؟	-۹۸		
۱۰۰۰ (۴)	۸۰۰ (۳)	۴۰۰ (۲)	۱۰۰ (۱)

-۹۹ شکل مقابل معرف یک اتصال سه گانه در پلیت تکتونیک است. این شکل معرف اتصال سه گانه از نوع است.



- (۱) پشته اقیانوسی
- (۲) ریفت قاره‌ای
- (۳) دراز گودال اقیانوسی
- (۴) گسل‌های ترانسفورم

-۱۰۰ کدام سیاره در منظومه شمسی بزرگترین است؟

- (۱) مریخ
- (۲) زمین
- (۳) مشتری
- (۴) زحل

ریاضی فیزیک تخصصی

-۱۰۱ زاویه بین صفحات $x - 2y + 2z - 4 = 0$ و $6x + 6y - 3z + 5 = 0$ برابر است با:

$$\arccos\left(-\frac{4}{9}\right) \quad (۱)$$

$$\arccos\left(-\frac{9}{4}\right) \quad (۲)$$

$$\pi - \arccos\left(-\frac{4}{9}\right) \quad (۳)$$

$$\pi - \arccos\left(-\frac{9}{4}\right) \quad (۴)$$

-۱۰۲ معادله قطبی یک منحنی به صورت $r^2 = \sin 2\theta$ می‌باشد. معادله دکارتی این منحنی کدام است؟

$$x^2 + y^2 = \sqrt{xy} \quad (۱)$$

$$(x^2 + y^2)^2 = 2xy \quad (۲)$$

$$x^2 + y^2 = xy \quad (۳)$$

$$x^2 + y^2 = 2x^2 y^2 \quad (۴)$$

-۱۰۳ فرض کنید $\frac{dy}{dx} : \ln(\sin^2 2x) = e^x + \operatorname{arc cotg} y$ کدام است؟

$$(1-y^2)(e^x + \tan 2x) \quad (۱)$$

$$(1-y^2)(e^x + 2\cotg 2x) \quad (۲)$$

$$(1+y^2)(e^x - 2\cotg 2x) \quad (۳)$$

$$e^x - 2\cotg 2x \quad (۴)$$

حاصل $D_x \left\{ \int_{-x}^x \frac{t}{1+t^r} dt \right\}$ کدام گزینه است؟

-1۰۴

○ (۱) $\frac{rx}{(1+x^r)^2}$

(۲) $\frac{r}{1+x^r}$

(۳) $\frac{x}{1+x^r}$

(۴) $\frac{1}{1+x^r}$

-1۰۵ مشتق سوئی تابع $f(x,y) = xy$ در نقطه (۳,۴) در جهت بردار برابر صفر است.

(۱) $\frac{2}{5}\mathbf{i} + \frac{3}{5}\mathbf{j}$

(۲) $\frac{2}{5}\mathbf{i} - \frac{3}{5}\mathbf{j}$

(۳) $\frac{3}{5}\mathbf{i} + \frac{4}{5}\mathbf{j}$

(۴) $\frac{3}{5}\mathbf{i} - \frac{4}{5}\mathbf{j}$

-1۰۶ زاویه بین بردار مماس بر منحنی $\bar{f}(t) = at\mathbf{i} + bt^r\mathbf{j} + t^r\mathbf{k}$ که در آن $a = 2b^r = 3a$ با بردار $\bar{u} = \bar{i} + \bar{k}$ برابر است با:

(۱) $\frac{\pi}{4}$

(۲) $\frac{\pi}{2}$

(۳) $\frac{3\pi}{4}$

(۴) π

-1۰۷ مقدار انتگرال $\int_C (4y + e^{\sin x})dx + (5x + \sqrt[3]{1+y^5})dy$ در جهت مثبت باشد، هرگاه C دایره به معادله $x^2 + y^2 = r^2$ باشد.

برابر است با:

(۱) πr

(۲) $\frac{\pi r}{3}$

(۳) πr^2

(۴) $\frac{\pi r^2}{r}$

- ۱۰۸- اگر $I = \int_C ay dx + bx dy$ و A مساحت ناحیه محصور بوسیله منحنی پسته و ساده C در جهت مثبت پاشد. در این صورت:

PardazeshPub.com

$$I = (b-a)A \quad (۱)$$

$$I = ba A \quad (۲)$$

$$I = (a-b)A \quad (۳)$$

$$I = (a+b)A \quad (۴)$$

- ۱۰۹- مرکز جرم (\bar{x}, \bar{y}) ناحیه محدود به سهمنی $y^2 = x+2$ و خط $y = x+3$ با چگالی $\rho(x,y) = 3$ مساوی کدام گزینه است؟

$$(۴, ۲) \quad (۱)$$

$$(۵, ۱) \quad (۲)$$

$$\left(\frac{8}{5}, \frac{1}{2}\right) \quad (۳)$$

$$(8, 5) \quad (۴)$$

- ۱۱۰- انتگرال $\int_{-1}^1 \int_{-\sqrt{1-y^2}}^{\sqrt{1-y^2}} \int_{-\sqrt{4-x^2-y^2}}^{\sqrt{4-x^2-y^2}} xyz dz dx dy$ در مختصات استوانه‌ای برابر است با:

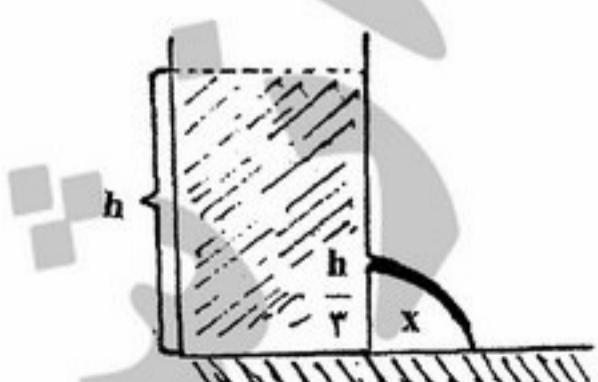
$$\int_0^{2\pi} \int_0^1 \int_{-\sqrt{4-r^2}}^{\sqrt{4-r^2}} r^r zdz dr d\theta \quad (۱)$$

$$\int_0^\pi \int_0^1 \int_{-\sqrt{4-r^2}}^{\sqrt{4-r^2}} r^r dz dr d\theta \quad (۲)$$

$$\int_0^{2\pi} \int_0^1 \int_{-\sqrt{4-r^2}}^{\sqrt{4-r^2}} r^r dz dr d\theta \quad (۳)$$

$$\int_0^\pi \int_0^1 \int_{-\sqrt{4-r^2}}^{\sqrt{4-r^2}} r^r z^r dz dr d\theta \quad (۴)$$

- ۱۱۱- مخزن آبی تا ارتفاع $\frac{h}{3}$ از دیواره مخزن سوراخی کوچک ایجاد می‌کنیم. جریان آبی که از این سوراخ به بیرون می‌آید در چه فاصله‌ی افقی از منبع، فاصله x در شکل، به زمین می‌رسد؟



$$\frac{h}{\sqrt{3}} \quad (۱)$$

$$\frac{h}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{2\sqrt{2}}{3} h \quad (۳)$$

$$\frac{2}{3\sqrt{2}} h \quad (۴)$$

PardazeshPub.com

- ۱۱۲ آونگی به طول l را به سقف یک واگن قطار بسته‌ایم. این قطار با سرعت ثابت v بر روی یک مسیر دایروی به شعاع R در حال حرکت است. پریود نوسان‌های کوچک این آونگ تقریباً کدام است؟ (فرض کنید سرعت حرکت قطار در حدود $\frac{v}{R} \sim g$ است که $\theta = 0^\circ$ زاویه تعادل آونگ است)

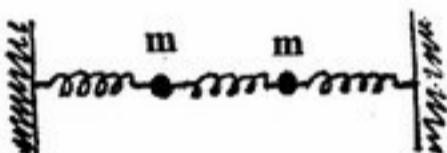
$$\sqrt{\frac{2\pi}{\frac{g}{l} + \frac{v^2}{R^2}}} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{2\pi}{\frac{g}{l} - \frac{v^2}{R^2}}} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{2\pi}{\frac{g}{l} - \frac{v^2}{R^2}}} \quad (4)$$

$$\sqrt{\frac{2\pi}{\frac{g}{l} + \frac{v^2}{R^2}}} \quad (3)$$

- ۱۱۳ دو جرم یکسان m به سه فنر یکسان با ثابت فنر k مطابق شکل متصل شده‌اند. کدام گزینه نشان‌دهنده پسامد زاویه‌ای یکی از مدهای نرمال نوسان این سیستم است؟



$$2\sqrt{\frac{k}{m}} \quad (1)$$

$$2\sqrt{\frac{k}{m}} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{2k}{m}} \quad (3)$$

$$\sqrt{\frac{3k}{m}} \quad (4)$$

- ۱۱۴ ذره‌ای به جرم m تحت تأثیر پتانسیل مرکزی $V(r) = -V_0 e^{-\frac{r}{r_0}}$ حرکت می‌کند (r_0 عددی ثابت است). اگر این ذره بر روی یک مدار دایروی حرکت کند، بیشترین مقدار مجدور اندازه حرکت زاویه‌ای $\Delta\theta$ که می‌تواند داشته باشد کدام است؟

$$\frac{2mV_0r_0}{e} \quad (1)$$

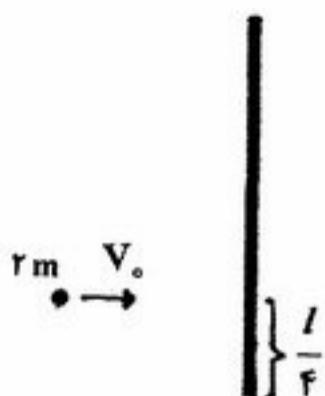
$$\frac{4mV_0r_0}{e} \quad (2)$$

$$\frac{4mV_0r_0}{e^2} \quad (3)$$

$$\frac{8mV_0r_0}{e^2} \quad (4)$$

-115- میله‌ای به طول l و جرم m و لختی $I = 2m/l^2$ بر روی سطحی افقی و بدون اصطکاک قرار دارد. ذره‌ای به جرم $2m$ و با سرعت

V_0 به نقطه‌ای با فاصله‌ی $\frac{l}{4}$ از یک سر میله برخورد می‌کند. سرعت ذره پس از برخورد کدام است؟ (برخورد را کاملاً الاستیک در نظر بگیرید)



$$\frac{17}{49} V_0 \quad (1)$$

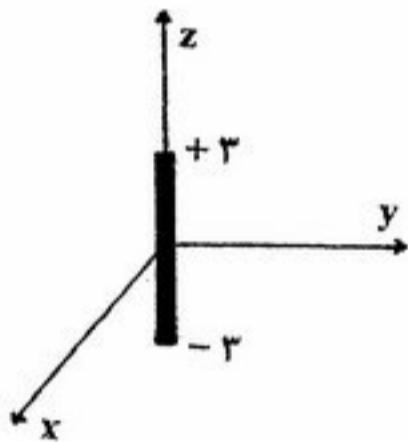
$$\frac{18}{47} V_0 \quad (2)$$

$$\frac{19}{42} V_0 \quad (3)$$

$$\frac{20}{43} V_0 \quad (4)$$

-116- میله‌ی عایقی با شعاع ناچیز (مطابق شکل) دارای چگالی بار خطی $\lambda = \sin(\frac{\pi z}{3})$ است. اولین جمله‌ی غیرصفر در بسط چند

قطبی پتانسیل ناشی از این میله کدام است؟



$$\frac{9}{2\pi^2 \epsilon_0} \frac{\cos \theta}{r} \quad (1)$$

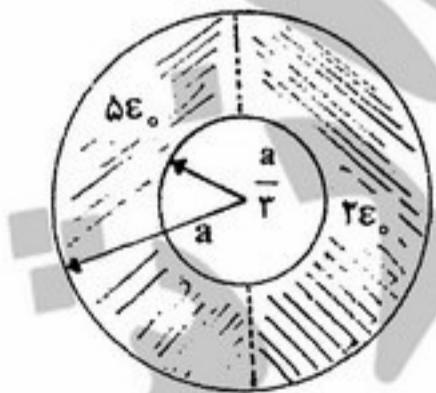
$$\frac{9}{2\pi^2 \epsilon_0} \frac{\cos \theta}{r^2} \quad (2)$$

$$\frac{3}{2\pi^2 \epsilon_0} \frac{\cos \theta}{r} \quad (3)$$

$$\frac{3}{2\pi^2 \epsilon_0} \frac{\cos \theta}{r^2} \quad (4)$$

-117- دو نیمه خازنی کروی به شعاع خارجی a و شعاع داخلی $\frac{a}{3}$ توسط دو ماده دی الکتریک مختلف با گذردهی‌های $2\epsilon_0$ و $5\epsilon_0$ پر

شده است. ظرفیت این خازن کدام است؟



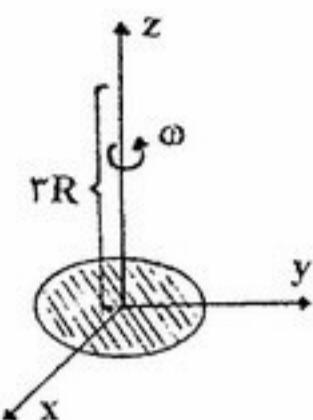
$$\frac{7}{3} \pi \epsilon_0 \quad (1)$$

$$\frac{14}{3} \pi \epsilon_0 \quad (2)$$

$$7\pi \epsilon_0 \quad (3)$$

$$14\pi \epsilon_0 \quad (4)$$

- ۱۱۸- دیسکی نازک به شعاع R و چگالی بار سطحی σ با سرعت زاویه‌ای ω حول محوری که عمود بر دیسک از مرکز آن می‌گذرد، دوران می‌کند. میدان مغناطیسی در نقطه‌ای بر روی محور دوران و به فاصله‌ی $3R$ از مرکز دیسک کدام است؟



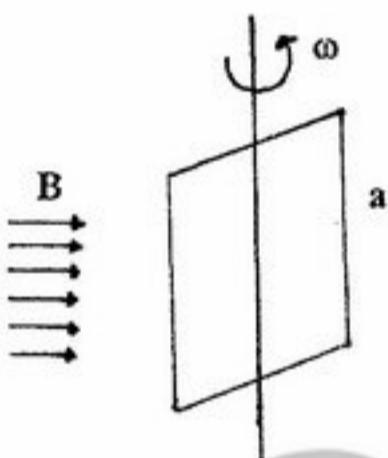
$$\frac{\mu_0 \sigma \omega}{2} \left(\frac{19}{\sqrt{10}} \right) R \hat{k} \quad (1)$$

$$-\frac{\mu_0 \sigma \omega}{2} \left(\frac{19}{\sqrt{10}} \right) R \hat{k} \quad (2)$$

$$\frac{\mu_0 \sigma \omega}{2} \left(19 - \frac{\sqrt{40}}{\sqrt{10}} \right) R \hat{k} \quad (3)$$

$$\frac{\mu_0 \sigma \omega}{2} \left(19 - \frac{\sqrt{19}}{\sqrt{10}} \right) R \hat{k} \quad (4)$$

- ۱۱۹- قابی مربع شکل به ضلع a متصل به یک شفت عمودی با سرعت زاویه‌ای ω در حال دوران است. میدان مغناطیسی یکنواخت B ، مطابق شکل، به سمت راست در محیط وجود دارد. نیروی الکترو محرک تولید شده در این قاب، $E(t)$ ، کدام است؟



$$\frac{1}{2} B \omega a^2 \sin(\omega t) \quad (1)$$

$$B \omega a^2 \sin(\omega t) \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} B \omega a^2 \cos^2(\omega t) \quad (3)$$

$$B \omega a^2 \cos^2(\omega t) \quad (4)$$

- ۱۲۰- چهار منبع همدوس امواج الکترو مغناطیسی A, B, C, D (مطابق شکل)، امواجی تکفام با طول موج λ تولید می‌کنند. دو گیرنده‌ی R_1 و R_2 در فاصله بسیار دور اما مساوی از منبع B قرار دارند. اگر شدت سیگنال فرودی به گیرنده‌های R_1 و R_2 را به ترتیب با I_1 و I_2 نشان دهیم، کدام رابطه صحیح است؟



$$I_2 > I_1 \quad (1)$$

$$I_2 = I_1 \quad (2)$$

$$I_2 < I_1 \quad (3)$$

$$I_2 = \frac{1}{2} I_1 \quad (4)$$

-۱۲۱- فشار مطلق داخل یک مخزن 85 kPa و فشار مطلق محیط اطراف آن 95 kPa است. اگر یک لوله U شکل حاوی یک مایع سنگین برای اندازه‌گیری فشار داخل مخزن به مخزن متصل شود، اختلاف ارتفاع مایع در دو طرف لوله‌ی U شکل چه مقدار خواهد بود؟ شتاب گرانش را $\rho = 10 \text{ ms}^{-2}$ و چگالی مایع را 10 kgm^{-3} در نظر بگیرید. سر دیگر لوله‌ی U شکل پس از اتصال به مخزن باز است.

(۱) ۱ mm

(۲) ۱۰ mm

(۳) ۱۰۰ mm

(۴) ۱۰۰۰ mm

-۱۲۲- میله‌ی نازک مستقیم و همگنی با ضریب انبساط حرارتی ثابت را ابتدا حرارت می‌دهیم به طوری که دمای آن دو برابر دمای اولیه میله می‌شود. سپس این میله را سرد می‌کنیم تا دمای آن به دمای اولیه برسد. طول میله پس از رسیدن به دمای اولیه چه تغییری نسبت به طول اولیه آن می‌کند؟

(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) بدون تغییر باقی می‌ماند.

(۴) بسته به مقدار ضریب انبساط حرارتی هم می‌تواند کاهش یابد و هم افزایش

-۱۲۳- دوره تنابوب یک ساعت پاندول دار در دمای 25°C ، برابر 5°C است. پاندول را آونگ ساده‌ای در نظر بگیرید که با دامنه‌ی کوچکی نوسان می‌کند. سیمی که وزنه‌ی آونگ به آن بسته شده از جنس آهن با ضریب انبساط طولی

$$\frac{1}{C} = 1.2 \times 10^{-5}$$

و بسیار سبک است. در دمای 5°C این ساعت در یک شبانه روز تقریباً چند ثانیه خطا دارد؟

(۱) ۱,۵

(۲) ۲

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

-۱۲۴- حجم یک نوع از کپسول‌هایی که غواص‌ها با خود زیر آب می‌برند حدوداً 10 لیتر است. این کپسول‌ها را تقریباً تا فشار 200 atm جو از هوا پر می‌کنند. در حین پر کردن، دمای هوایی که از کمپرسور وارد کپسول می‌شود تقریباً 47°C است. اگر جرم مولی

$$\text{هوای} \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 29$$

باشد، کپسول تقریباً با چند کیلوگرم هوا پر می‌شود؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

- ۱۲۵ - بین سرعت میانگین (\bar{v})، جذر میانگین سرعت مربعی (v_{rms}) و محتمل ترین سرعت (v_{mp}) یک گاز ایده‌آل کلاسیکی کدام رابطه برقرار است؟

$$v_{mp} < \bar{v} < v_{rms} \quad (1)$$

$$v_{rms} < \bar{v} < v_{mp} \quad (2)$$

$$v_{rms} < v_{mp} < \bar{v} \quad (3)$$

$$\bar{v} < v_{mp} < v_{rms} \quad (4)$$

- ۱۲۶ - یک سیلندر حاوی n مول هوا (که آن را گاز کامل فرض می‌کنیم) در دمای T_1 ، فشار P_1 و حجم V_1 است. هوای داخل سیلندر به صورت هم‌دما فشرده می‌شود تا فشار آن به P_2 و حجم آن به V_2 برسد. گرمای مبادله شده در این فرآیند هم‌دما چقدر است؟

$$nRT_1 \quad (1)$$

$$nRT_1 \ln \frac{P_1}{P_2} \quad (2)$$

$$nRT_1 \ln \frac{P_2}{P_1} \quad (3)$$

$$nRT_1 \ln \frac{V_1}{V_2} \quad (4)$$

- ۱۲۷ - مرتبه بزرگی توان گرمایی خالصی که سطح بدن یک انسان در محیطی که دمای آن 17°C است در انر تابش گرمایی از دست

$$\frac{W}{m^2 \cdot K^4} = 5,67 \times 10^{-8} \quad (1)$$

$$10 \quad (1)$$

$$100 \quad (2)$$

$$1000 \quad (3)$$

$$10000 \quad (4)$$

- ۱۲۸ - یک توپ با جرم 2 kg هنگامی که در خلاء رها می‌شود، یک ثانیه طول می‌کشد تا به زمین برسد. اگر توپ به عنوان یک سیستم در نظر گرفته شود، مقدار کار آدیباتیک (بی‌درو) انجام شده روی توپ در نیم ثانیه اول کدام است؟ شتاب جاذبه را

$$g = 10 \frac{m}{s^2} \quad \text{در نظر بگیرید.}$$

$$0 \quad (1)$$

$$100 \text{ J} \quad (2)$$

$$1000 \text{ kJ} \quad (3)$$

$$2000 \text{ kJ} \quad (4)$$

-۱۲۹- در یک فرایند انسباط شبه ایستای همدما برای یک گاز ایده‌آل از حجم اولیه V_1 به حجم نهایی V_2 ، کار انجام شده متناسب است با:

$$\frac{V_2}{V_1} \quad (۱)$$

$$V_2 - V_1 \quad (۲)$$

$$\ln |V_2 - V_1| \quad (۳)$$

$$\ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right) \quad (۴)$$

-۱۳۰- گازی با C_v ثابت از معادله حالت $P(V - nb) = nRT$ پیروی می‌کند که در آن b ثابت است. کدام گزینه نادرست است؟

۱) انرژی داخلی فقط تابع T است.

$$\frac{C_p}{C_v} = \gamma \quad (۵)$$

۳) انرژی داخلی تابع T و V است.

۴) برای این گاز در یک تحول بی‌دررور $P(V - nb)^{\gamma}$ مقداری ثابت است.

-۱۳۱- یک ماشین حرارتی در یک چرخه میان دو منبع سرد و گرم با دمای 100°K و 400°K کار می‌کند. این ماشین 325 kJ انرژی را از منبع گرم دریافت و مقدار 125 kJ انرژی را به منبع سرد می‌دهد. ماشین مذکور در این چرخه 20°K کار تولید می‌کند. کدام یک از موارد زیر در مورد این چرخه درست است؟

۱) این چرخه امکان‌پذیر نیست.

۲) راندمان این چرخه برابر بیشینه‌ی راندمان ممکن در یک چرخه حرارتی است که بین همین دو منبع گرم و سرد کار می‌کند.

۳) راندمان این چرخه 60% درصد است.

۴) راندمان این چرخه 61.5% درصد است.

-۱۳۲- یک ماشین کارنو بین دو منبع T_H و T_C کار می‌کند. اگر به جای این ماشین از دو ماشین کارنو استفاده کنیم که یکی بین T_H و T' و دیگری بین T' و T_C کار کند ($T_C < T' < T_H$) و گرمای خروجی از ماشین اولی تمام‌باشد وسیله ماشین کارنوی دوم دریافت شود، بازده ماشین کارنوی اول، η_1 ، با بازده ترکیب دو ماشین کارنو، η' ، چه رابطه‌ای دارد؟

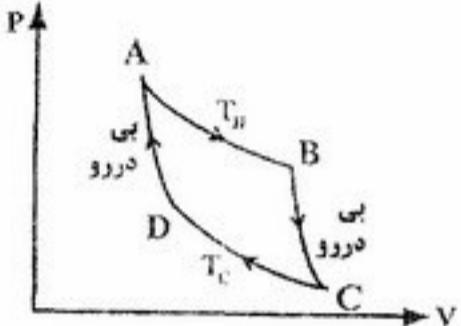
$$\eta' = \eta_1 \quad (۱)$$

$$\eta' = \eta \frac{T_C}{T_H} \quad (۲)$$

$$\eta' = \eta \frac{T'}{T_H + T_C} \quad (۳)$$

$$\eta' = \eta \frac{T'}{2(T_H + T_C)} \quad (۴)$$

- ۱۳۳ - برای یک مول گاز ایده‌آل و چرخه کارنو نشان داده شده دریافت شده و پس داده شده توسط ماشین کارنو کدام است؟



$$R \ln \left(\left(\frac{V_B}{V_A} \right)^{T_C} \left(\frac{V_C}{V_D} \right)^{T_H} \right) \quad (1)$$

$$R \ln \left(\left(\frac{V_B}{V_A} \right)^{T_C} \left(\frac{V_D}{V_C} \right)^{T_H} \right) \quad (2)$$

$$R \ln \left(\left(\frac{V_B}{V_A} \right)^{T_H} \left(\frac{V_C}{V_D} \right)^{T_C} \right) \quad (3)$$

$$R \ln \left(\left(\frac{V_B}{V_A} \right)^{T_H} \left(\frac{V_D}{V_C} \right)^{T_C} \right) \quad (4)$$

- ۱۳۴ - کدام فرایند تقریباً برگشتپذیر است؟

- (۱) انبساط یک گاز در یک سیلندر بدون نیروی خارجی
- (۲) انبساط ناگهانی یک گاز غیر ایده‌آل در یک سیلندر با نیروی خارجی ضعیف
- (۳) انبساط آهسته گاز ایده‌آل در یک سیلندر وقتی اصطکاک پیستون در سیلندر بزرگ است.
- (۴) انبساط آهسته یک گاز ایده‌آل در یک سیلندر بی‌اصطکاک در حضور یک نیروی الاستیکی که به پیستون وارد می‌شود.

- ۱۳۵ - کدام فرایند یک فرایند برگشت‌ناپذیر مکانیکی درونی می‌باشد؟

- (۱) به هم زدن یک شاره (سیال) و شکسان
- (۲) پاره شدن یک سیم تحت کشش وقتی بریده می‌شود
- (۳) پخش دو گاز خنثی و ایده‌آل به درون یک دیگر
- (۴) انتقال گرما از طریق رسانش از یک سیستم به اطراف آن

- ۱۳۶ - کدام یک از فرآیندهای زیر اگر به صورت بی‌درو را انجام شود آنتروپی جهان را افزایش نمی‌دهد؟

- (۱) انبساط بسیار سریع یک گاز ایده‌آل
- (۲) انبساط بسیار آهسته‌ی یک گاز ایده‌آل
- (۳) مخلوط کردن بسیار سریع دو گاز ایده‌آل مختلف
- (۴) مخلوط کردن بسیار آهسته‌ی دو گاز ایده‌آل مختلف

- ۱۳۷ - تغییر آنتروپی n مول گاز ایده‌آل از حالت تعادل اولیه (V_1, P_1, T_1) به حالت تعادل نهایی (V_2, P_2, T_2) چقدر است؟
و C_p به ترتیب گرمای ویژه مولی در حجم و فشار ثابت هستند)

$$n \ln \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{C_V} \left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{C_P} \right] \quad (1)$$

$$n \ln \left[\left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{C_V} \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^{C_P} \right] \quad (2)$$

$$n \ln \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{C_V} \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^{C_P} \right] \quad (3)$$

$$n \ln \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{C_P} \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^{C_V} \right] \quad (4)$$

- ۱۳۸ - مقداری آب به جرم m و دمای T با مقداری آب به جرم $2m$ و دمای $\frac{T}{2}$ به طور هم‌فشار مخلوط می‌شود. اگر تنها مبادله گرما بین این دو مقدار آب باشد و ظرفیت گرمایی ویژه آب در فشار ثابت C_p باشد، تغییر آنتروپی آب مخلوط شده نسبت به مجموع آنتروپی آب‌ها قبل از مخلوط شدن چقدر است؟

$$mC_p \ln \frac{3}{2} \quad (1)$$

$$mC_p \ln \frac{27}{16} \quad (2)$$

$$mC_p \ln \frac{16}{9} \quad (3)$$

$$mC_p \ln \frac{32}{27} \quad (4)$$

- ۱۳۹ - در نقطه بحرانی 0° است. در نقطه بحرانی ضریب انبساطی حجمی و ضریب تراکم همدماء است.

۱) صفر - صفر

۲) صفر - نامتناهی

۳) نامتناهی - نامتناهی

۴) نامتناهی - صفر

- ۱۴۰ معادله کلابیرون برای تصعید $\frac{dP}{dT} = \frac{l_s}{T(v_2 - v_1)}$ است که v_2 حجم مولی بخار و v_1 حجم مولی جامد است. اگر بخار را

غاز ایده‌آل فرض کنیم در گستره‌ای که l_s ثابت است:

۱) منحنی $\ln P$ بر حسب T خطی است.

۲) منحنی P بر حسب $\ln T$ خطی است.

۳) منحنی $\ln P$ بر حسب $\frac{1}{T}$ خطی است.

۴) منحنی P بر حسب $\frac{1}{T}$ خطی است.

هواشناسی

- ۱۴۱ در نزدیک سطح زمین برای یک جریان با تندری ثابت و مستقیم الخط، بین نیروهای مؤثر کدام رابطه برقرار است؟

۱) برآیند نیروهای کوریولیس و گرادیان فشار کوچکتر از نیروی اصطکاک است.

۲) برآیند نیروهای اصطکاک و گرادیان فشار معادل نیروی کوریولیس است.

۳) برآیند نیروهای اصطکاک و کوریولیس معادل نیروی گرادیان فشار است.

۴) برآیند نیروهای اصطکاک و گرادیان فشار کوچکتر از نیروی کوریولیس است.

- ۱۴۲ در سطح همسفار $hPa = 10^0$ ، فاصله افقی بین دو خط هم ارتفاع 564 و 568 و کامترا برابر $8km$ است. تندری باد زمینگرد

$$\left(\frac{m}{s}\right) \text{ (geostrophic) برآب است با (پارامتر کوریولیس } s^{-1} = 10^{-4} f \text{ فرض شود):}$$

$$(1) 20 \quad (2) 30 \quad (3) 50 \quad (4) 60$$

- ۱۴۳ مقدار کاهش دما با عرض جغرافیایی در یک منطقه $10^0 C$ بر $1000 km$ است. در صورتی که باد موجود در منطقه شمال غربی

بوده و با تندری 20^0 و زاویه 30^0 درجه نسبت به راستای نصف‌النهاری در حال وزیدن باشد، نوع فرارفت دما و مقدار آن کدام

$$\text{است؟ (1day} \approx 10^5 s\text{)}$$

$$(1) \text{ فرارفت هوای سرد با مقدار } -2 \frac{^{\circ}C}{day} \quad (2) \text{ فرارفت هوای سرد با مقدار } -1 \frac{^{\circ}C}{day}$$

$$(3) \text{ فرارفت هوای سرد با مقدار } -4 \frac{^{\circ}C}{day} \quad (4) \text{ فرارفت هوای سرد با مقدار } -1 \frac{^{\circ}C}{day}$$

- ۱۴۴ احتمال تشکیل شبین در کدام شرایط جوی بیشتر است؟

۱) در هوای بدون باد و ابری

۲) در هوای با باد شدید و ابری

۳) در هوای با باد شدید و بدون ابر

۴) در هوای بدون باد و بدون ابر

- ۱۴۵ یک موشک بالستیکی واقع در عرض جغرافیایی $43^0 N$ از شلیک در جهت غرب به شرق در حال جابجایی است. در

صورتی که این موشک با سرعت افقی $U = 1000 \frac{m}{s}$ فاصله $1000 km$ را طی کند، مقدار انحراف از مسیر شرق سوی

موشک در اثر نیروی کوریولیس برآب با چند km است؟ (پارامتر کوریولیس $s^{-1} = 10^{-4} f$ فرض شود):

$$(1) -75 \quad (2) -50 \quad (3) 100 \quad (4) 150$$

-۱۴۶ یک بسته هوا واقع در عرض $N^{\circ} ۳۰$ با حفظ (پایستاری) تاوایی مطلق به سمت شمال جابجا می شود. در صورتی که تاوایی نسبی اولیه بسته هوا $s^{-۵} \times ۱۰^{-۵}$ باشد، تاوایی نسبی آن در قطب شمال ($N^{\circ} ۹۰$) چقدر خواهد بود؟ (سرعت چرخش زمینی

$$\Omega \approx ۷/۵ \times ۱۰^{-۵} \frac{rad}{s}$$

(۱) $۴ \times ۱۰^{-۴} s^{-۱}$

(۲) $۱/۲ \times ۱۰^{-۴} s^{-۱}$

(۳) $-۱/۵ \times ۱۰^{-۴} s^{-۱}$

(۴) $-۲/۵ \times ۱۰^{-۴} s^{-۱}$

-۱۴۷ در یک شارش جوی، تغییرات نصفالنهاری باد مداری (از غرب به شرق) در ۱۰° کیلومتر برابر $\frac{m}{s}$ است. با فرض پارامتر

$$f = ۱۰^{\circ} s^{-۱}$$

(۱) $-۲ \times ۱۰^{-۴} s^{-۱}$ - واچرخندی

(۲) $۲ \times ۱۰^{-۴} s^{-۱}$ چرخندی

(۳) $۱/۵ \times ۱۰^{-۴} s^{-۱}$ چرخندی

-۱۴۸ سرعت معنی در فاصله ۳۰° متود از مرکز یک تورنادو برابر $\frac{m}{s}$ است. در صورتی که پارامتر کوریولیس $f = ۱۰^{\circ} s^{-۱}$ فرض شود، عدد راسبی برابر است با:

(۱) ۱۰°

(۲) ۱۰°

(۳) ۱۰°

(۴) $۱۰^{-۲}$

-۱۴۹ فشار جو در سطح زیرین یک ستون هوا به ضخامت $6 km$ برابر $10^{\circ} hPa$ است. در صورتی که چگالی میانگین ستون هوا

$$\rho = ۱۰^{\circ} \frac{kg}{m^{\circ}}$$

(۱) ۶۵۰

(۲) ۶۲۰

(۳) ۵۴۰

(۴) ۴۶۰

-۱۵۰ مقدار کاهش فشار سطحی در یک منطقه از غرب به شرق $3 hPa$ در $18^{\circ} km$ است. یک کشتی در حال حرکت با سرعت $\frac{km}{h}$ 10° آهنگ کاهش فشار را $1 hPa$ در سه ساعت اندازه می گیرد. تغییرات فشار در یک جزیره که کشتی در حال عبور از آن می باشد برابر است با:

(۱) $\frac{2 hPa}{3 h}$

(۲) $\frac{-1 hPa}{12 h}$

(۳) $\frac{-1 hPa}{6 h}$

(۴) $\frac{-2 hPa}{3 h}$

-۱۵۱ در مدل های پیش بینی جوی اغلب سیستم مختصات چرخان استفاده می شود، اگر بردار باد $\bar{u} = u_x \hat{i} + u_y \hat{j}$ به اندازه 30°

در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخد در صورتی که $u_x = 10^{\circ} m/s$ و $u_y = 0^{\circ} m/s$ باشد، بردار باد چگونه است؟

(۱) $\bar{u} = 10 \hat{i} - \sqrt{3} \hat{j}$

(۲) $\bar{u} = 5\sqrt{3} \hat{i} + 5 \hat{j}$

(۳) $\bar{u} = 5\sqrt{3} \hat{i} - 5 \hat{j}$

(۴) $\bar{u} = \frac{\sqrt{3}}{2} \hat{i} + 10 \hat{j}$

-۱۵۲ نسبت جمله شتاب کوریولیس به جمله شتاب مرکز گرا در یک توفان به شعاع 5° کیلومتر با سرعت باد 5° در عرض $30^{\circ} N$ شمالي چقدر است؟ (Ω سرعت زاویه ای زمین است.)

(۱) 1000Ω

(۲) 2Ω

(۳) Ω

(۴) $\frac{\Omega}{1000}$

-۱۵۳ دوره تناوب (پریود) حرکت شناور بسته هوايی با دماي $27^{\circ}C$ در صورتی که آهنگ تغیير دماي پتانسیلی (γ_d) بسته هوا

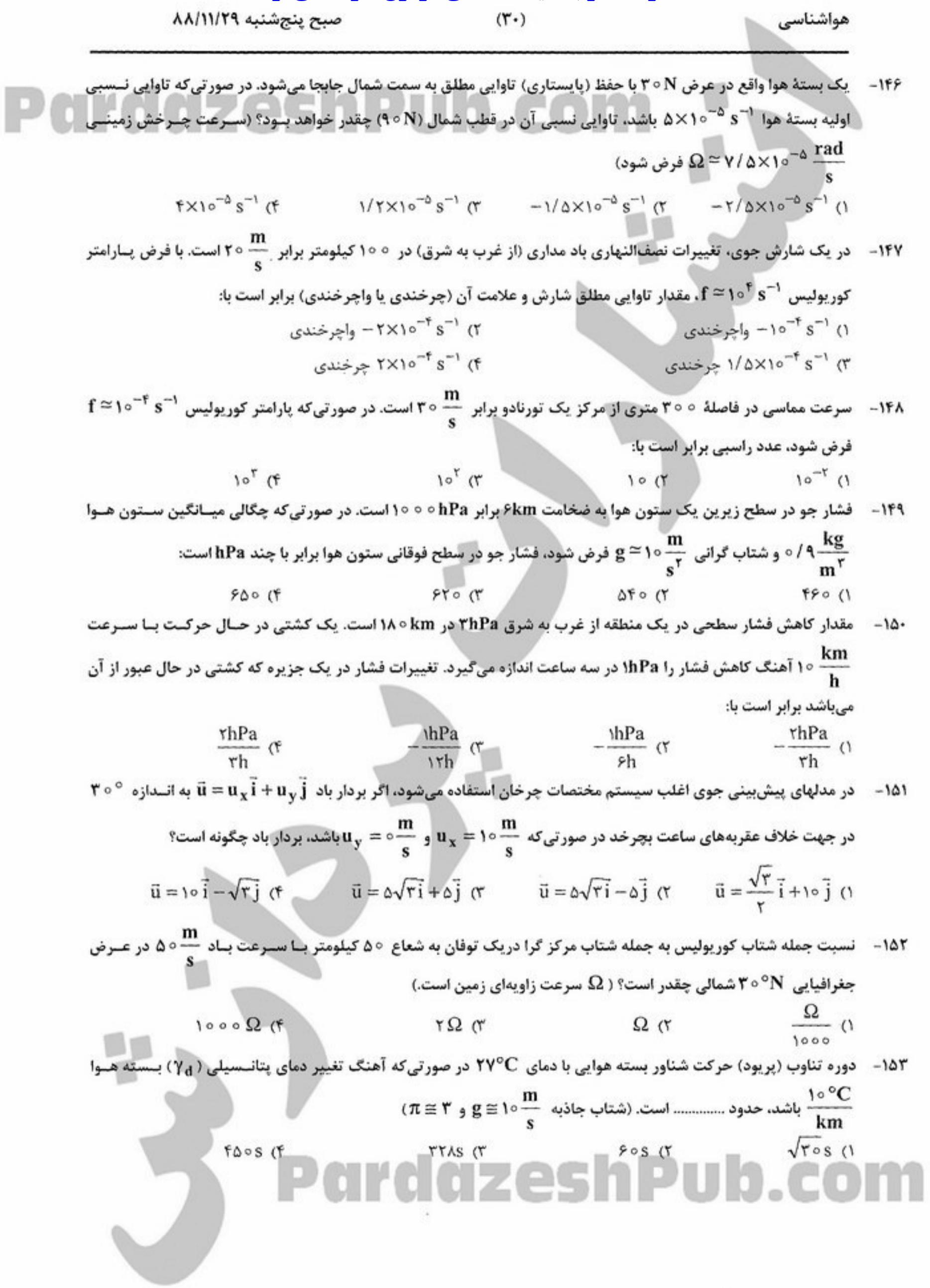
$$\frac{10^{\circ} C}{km} \text{ باشد، حدود است. (شتاب جاذبه } \frac{m}{s^2} \text{ و } \pi \equiv 3 \text{)}$$

(۱) $450 S$

(۲) $328 S$

(۳) $60 S$

(۴) $\sqrt{30} S$



- ۱۵۴ - نسبت ضخامت لایه جو در دو تراز 1000°C هکتوپاسکال و 70°C هکتوپاسکال در یک توده هوای قطبی با دمای 23°C و یک توده هوای استوایی با دمای 27°C در یک جو همگن چقدر است؟

$$\frac{27}{23} \quad (4)$$

$$\frac{5}{6} \quad (3)$$

$$\frac{22}{27} \quad (2)$$

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

- ۱۵۵ - مقدار تاوایی در یک توفان به سرعت 15°m/s به فاصله 20 km از مرکز توفان چقدر است؟ (m/s سرعت خلاف عقربه ساعت است).

$$300 \times 10^{-3} \quad (4)$$

$$150 \times 10^{-4} \quad (3)$$

$$77 \times 10^{-4} \quad (2)$$

$$50 \times 10^{-3} \quad (1)$$

- ۱۵۶ - جریانهای باد زمینگرد و باد حرارتی چه تفاوتی با هم دارند و چگونه بر روی نقشه‌های همدیدی نمایش داده می‌شوند؟

(۱) باد حرارتی و باد زمینگرد هر دو متناسب با گردابیان فشار و به موازات هم کشیده می‌شوند.

(۲) باد زمینگرد متناسب با گردابیان دما به موازات ایروترمهای کشیده می‌شود. اما باد حرارتی متناسب با گردابیان فشار و به موازات ایزوبارها کشیده می‌شود.

(۳) باد حرارتی و باد زمینگرد هر دو متناسب با تغییرات واگرایی است و روی نقشه‌ها با کنتور کشیده می‌شوند.

(۴) باد زمینگرد متناسب با گردابیان فشار و به موازات ایزوبارها کشیده می‌شود در صورتی که باد حرارتی متناسب با گردابیان دما و به موازات ضخامت یا ایزوترمهای کشیده می‌شود.

- ۱۵۷ - نیروی گردابیان فشار در ایستگاهی به فاصله 100 km از چرخندی با فشار $3/1000^{\circ}\text{C}$ هکتوپاسکال و دمای 9°C

$$R_d = \frac{287J}{kgK}$$

$$5 \times 10^{+3} \quad (4)$$

$$5 \times 10^{-3} \quad (3)$$

$$60 \times 10^{-4} \quad (2)$$

$$-5 \times 10^{-4} \quad (1)$$

- ۱۵۸ - دمای هوا در فاصله 50 km کیلومتری از ایستگاهی (در بالادست جریان باد) 3°C درجه سردتر از ایستگاه هواشناسی است و باد در

جهت شمال شرق با سرعت $\frac{m}{s}$ 20 می‌وزد. آهنگ تغییرات محلی دما در ایستگاه در صورتی که هوا بر اثر تابش با آهنگ

10°C/h می‌شود، چقدر است؟

$$= 5 \times 10^{-4} \frac{C^{\circ}}{s} \quad (4)$$

$$= 3 \times 10^{-4} \frac{C^{\circ}}{s} \quad (3)$$

$$= -6 \times 10^{-5} \frac{C^{\circ}}{s} \quad (2)$$

$$= -5 \times 10^{-4} \frac{C^{\circ}}{s} \quad (1)$$

- ۱۵۹ - توده هوایی با فشار 1000°C هکتوپاسکال و دمای 20°C بطور بی درورده در شیب کوهستانی بالا می‌برود تا به سطح 700°C هکتوپاسکالی برسد سپس در پشت کوهستان نزول کرده و به سطح فشاری 85°C هکتوپاسکالی میرسد. تغییرات دمای پتانسیل و چگالی توده هوا پس از صعود و نزول چگونه است؟

(۱) دمای پتانسیل و چگالی هر دو تغییری نمی‌کنند.

(۲) دمای پتانسیل ثابت نیست ولی چگالی ثابت است.

(۳) دمای پتانسیل در فرآیند بی درو ثابت و برابر 273K است اما چگالی در بالای کوه بیش از چگالی در پایین کوه است.

(۴) دمای پتانسیل در فرآیند بی درو ثابت و برابر 293K است اما چگالی در بالای کوه کمتر از پایین کوه است.

- ۱۶۰ - اگر مؤلفه‌های سرعت افقی باد را بحسب میدانهای مهم در آنالیز همدیدی واگرایی (D)، تاوایی (ζ) و تغییر شکل (F_1, F_2) نمایش دهیم در صورتی که فقط میدان تاوایی خالص (ζ) وجود داشته باشد مقدار مؤلفه‌ها چگونه است؟

$$u = \frac{1}{2}(D + F_1)x + \frac{1}{2}(\zeta - F_2)y$$

$$v = \frac{1}{2}(\zeta + F_2)x + \frac{1}{2}(D - F_1)y$$

$$u = -x, v = -y \quad (4) \quad u = -\frac{1}{2}y, v = \frac{1}{2}x \quad (3) \quad u = -y, v = -\frac{1}{2}y \quad (2) \quad u = \frac{1}{2}y, v = \frac{1}{2}y \quad (1)$$

- ۱۶۱ - آهنگ افت دما با ارتفاع در جوی خشک $\frac{^{\circ}\text{C}}{\text{km}}$ ۷ است. این جو برای فرآیندی بی درو و خشک دارای چگونه گرادیان دمای پتانسیل است؟
- (۱) مشبت (۲) منفی (۳) خنثی (صفر) (۴) بی درو
- ۱۶۲ - افت فشار جوی با دمای متوسط T با ارتفاع (z) متناسب است با: $R, H = \frac{RT}{g}$
- (۱) $e^{-\frac{H}{z}}$ (۲) $e^{-\frac{z}{H}}$ (۳) e^{-Hz} (۴) $e^{-\frac{z}{H}}$
- ۱۶۳ - نیوری کوریولیس، نیروی ظاهوری است که ناشی از است.
- (۱) چرخش زمین (۲) انحراف محور چرخش زمین (۳) گرادیان نصفالنهاری فشار
- ۱۶۴ - تحت کدام شرایط رطوبت ویژه هوای غیراشع تغییر می-کند؟
- (۱) افزایش چگالی هوا (۲) افزودن بخار آب (۳) تغییر دما (۴) تغییر فشار
- ۱۶۵ - افزایش دما با ارتفاع در بالای استراتوسفر به دلیل است.
- (۱) مقدار زیادی بخار آب (۲) نزدیکی نسبی به خورشید (۳) وجود ازن (۴) جذب تابش زمینی توسط گاز کربنیک
- ۱۶۶ - بسته هوایی با حجم 1 m^3 و دمای 30°C فشاری برابر 600 mb دارد. اگر دمای این بسته هوا به 5°C افزایش و حجم آن به 7 m^3 کاهش یابد، فشار آن در حدود چند mb خواهد بود؟
- (۱) ۲۲۶ (۲) ۳۹۴ (۳) ۸۰۴ (۴) ۹۱۳
- ۱۶۷ - تاوایی (Vorticity) میدان باد بدون چینش سرعت روی خط جریان چرخندی با شاعع انحنای 50 km و سرعت باد (در امتداد خط جریان) $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ۱۵ چقدر است؟ (بر حسب s^{-1})
- (۱) $1 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ (۲) $1/5 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ (۳) $1/5 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ (۴) $3 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$
- ۱۶۸ - در صورت یکسان بودن گرادیان فشار، سرعت باد حول یک مرکز کم فشار (چرخدنده) از سرعت باد زمینگرد (ژئوستروفیک) و از سرعت باد حول مرکز پرفشار (واجرخدنده) خواهد بود.
- (۱) کمتر - کمتر (۲) بیشتر - بیشتر (۳) بیشتر - کمتر (۴) بیشتر - بیشتر
- ۱۶۹ - بارش در اقلیم‌های زیر قطبی نسبتاً است و عمدها در فصل رخ می‌دهد.
- (۱) زیاد - زمستان (۲) زیاد - تابستان (۳) کم - تابستان (۴) کم - زمستان
- ۱۷۰ - اگر فاصله خطوط هم ارتفاع ژئوپتانسیلی در صورت یکسان بودن گرادیان فشار سرعت به حول یک مرکز کم فشار از سرعت باد زمینگرد (ژئوستروفیک) و از سرعت باد حول مرکز پرفشار خواهد بود.
- (۱) بیشتر - بیشتر (۲) کمتر - بیشتر (۳) بیشتر - کمتر (۴) کمتر - کمتر

PardazeshPub.com

